

**PROYECTO DE PLAN DE RESTAURACIÓN / EVALUACIÓN
AMBIENTAL REALIZADO PARA EL CASO DEL DERRAME
DE PETRÓLEO DE LA EMBARCACIÓN
MORRIS J. BERMAN
SAN JUAN, PUERTO RICO**



Preparado para:
Fiduciarios

National Oceanic and Atmospheric Administration

(Administración Nacional de los Océanos y de la Atmósfera)

Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources

(Departamento de Recursos Naturales y del Medio Ambiente de Puerto Rico)

National Park Service

(Servicio Nacional de Parques)

Abril de 2006

Preparado por:

TETRA TECH, INC.

P.O. Box 79291

Carolina, PR 00979

ÍNDICE

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	x
1.0 PROPÓSITO	1
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INCIDENTE.....	1
1.2 RESUMEN DE LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS RECURSOS NATURALES Y EL POTENCIAL PERDIDO	3
1.2.1 Daños a los arrecifes y funciones perdidas	6
1.2.2 Pérdida del uso recreativo de las playas	7
1.2.3 Pérdida del uso de los Sitios Históricos Nacionales por parte de los visitantes	7
2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD DE LA RESTAURACIÓN	9
2.1 FIDUCIARIOS DE RECURSOS NATURALES Y AUTORIDADES	9
2.2 RESUMEN DE LA RESOLUCIÓN DEL RECLAMO DE INDEMNIZACIÓN POR LOS DAÑOS	9
2.3 PARTICIPACIÓN PÚBLICA	11
2.4 REGISTRO ADMINISTRATIVO	13
3.0 AMBIENTE AFECTADO.....	14
3.1 AMBIENTE FÍSICO	14
3.2 AMBIENTE BIOLÓGICO.....	15
3.2.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción	16
3.2.2 Especies especialmente vulnerables	16
3.3 RECURSOS CULTURALES.....	17
4.0 PLAN DE RESTAURACIÓN.....	19
4.1 ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN.....	19
4.2 UMBRAL Y CRITERIOS ADICIONALES	19
4.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN	21
5.0 ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN	26
5.1 ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES	26
5.1.1 Alternativas propuestas de restauración de arrecifes	27

ÍNDICE (Continuación)

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
5.1.2	Alternativa propuesta para la restauración primaria de arrecifes (Recuperación natural) (Propuesta preferencial) 27
5.1.2.1	Descripción del proyecto y antecedentes 28
5.1.2.2	Objetivos de restauración..... 28
5.1.2.3	Enfoque de escala..... 28
5.1.2.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 28
5.1.2.5	Costo y calendario..... 29
5.1.2.6	Consecuencias ambientales..... 29
5.1.3	Alternativas propuestas de restauración de arrecifes 29
5.1.3.1	Construcción de Hábitat de Arrecife Modular (Proyecto de Fondo Duro de Poca Profundidad) (Propuesto como opción preferencial)..... 31
5.1.3.1.1	Descripción del proyecto y antecedentes 32
5.1.3.1.2	Objetivos de restauración..... 33
5.1.3.1.3	Planificación a escala..... 34
5.1.3.1.4	Criterios de éxito y monitoreo 35
5.1.3.1.5	Costo y calendario 36
5.1.3.1.6	Consecuencias ambientales..... 37
5.1.3.2	Mitigación de la sedimentación de arrecifes 41
5.1.3.2.1	Descripción del proyecto y antecedentes 41
5.1.3.2.2	Objetivos de restauración..... 41
5.1.3.2.3	Enfoque de escala 41
5.1.3.2.4	Criterios de éxito y monitoreo 42
5.1.3.2.5	Costo y calendario 42
5.1.3.2.6	Consecuencias ambientales..... 42
5.1.3.3	Adquisición de funciones equivalentes a las pérdidas (alternativa propuesta como preferencial) 43
5.1.3.3.1	Descripción del proyecto y antecedentes 44
5.1.3.3.2	Objetivos de restauración..... 44
5.1.3.3.3	Enfoque de escala 45
5.1.3.3.4	Criterios de éxito y monitoreo 45
5.1.3.3.5	Costo y calendario 45
5.1.3.3.6	Consecuencias ambientales..... 46
5.1.3.4	Alternativa de restauración de hierbas marinas (alternativa propuesta como preferencial) 48
5.1.3.4.1	Descripción del proyecto y antecedentes 49
5.1.3.4.2	Objetivos de restauración..... 50
5.1.3.4.3	Enfoque de escala 50
5.1.3.4.4	Criterios de éxito y monitoreo 50
5.1.3.4.5	Costo y calendario 51
5.1.3.4.6	Consecuencias ambientales..... 51
5.2	ALTERNATIVAS PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN DEL USO RECREATIVO DE PLAYAS 52
5.2.1	Compra de terrenos para conservación (alternativa propuesta como preferencial) 53
5.2.1.1	Descripción del proyecto y antecedentes 53
5.2.1.2	Objetivos de restauración..... 53

ÍNDICE (Continuación)

<u>Sección</u>		<u>Página</u>
	5.2.1.3	Enfoque de escala..... 54
	5.2.1.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 54
	5.2.1.5	Costo y calendario..... 54
	5.2.1.6	Consecuencias ambientales..... 55
5.2.2		Mejor acceso a las playas públicas 57
	5.2.2.1	Descripción del proyecto y antecedentes 57
	5.2.2.2	Objetivos de restauración..... 57
	5.2.2.3	Enfoque de escala..... 58
	5.2.2.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 58
	5.2.2.5	Costo y calendario..... 58
	5.2.2.6	Consecuencias ambientales..... 58
5.2.3		Calidad mejorada del uso de las playas públicas 58
	5.2.3.1	Descripción del proyecto y antecedentes 58
	5.2.3.2	Objetivos de restauración..... 59
	5.2.3.3	Enfoque de escala..... 59
	5.2.3.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 59
	5.2.3.5	Costo y calendario..... 59
	5.2.3.6	Consecuencias ambientales..... 60
5.3		ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS A LA ZONA HISTÓRICA NACIONAL DE SAN JUAN Y EL USO PERDIDO DE LA ZONA POR PARTE DE LOS VISITANTES 60
5.3.1		Mejora y Extensión del Paseo de la Costa (alternativa propuesta como preferencial)..... 61
	5.3.1.1	Descripción del proyecto y antecedentes 61
		5.3.1.1.1 Opciones del proyecto..... 62
		5.3.1.1.2 Características comunes a todas las opciones..... 63
	5.3.1.2	Objetivos de restauración..... 67
	5.3.1.3	Enfoque de escala..... 68
	5.3.1.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 69
	5.3.1.5	Costo y calendario..... 69
	5.3.1.6	Consecuencias ambientales (Proyecto del Paseo de la Costa Fase II Opciones 1, 2 y 3)..... 70
5.3.2		Restauración de la Batería Flotante (o del Agua) de El Morro (alternativa propuesta como preferencial)..... 73
	5.3.2.1	Descripción del proyecto y antecedentes 73
	5.3.2.2	Objetivos de restauración..... 74
	5.3.2.3	Enfoque de escala..... 74
	5.3.2.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 75
	5.3.2.5	Costo y calendario..... 75
	5.3.2.6	Consecuencias ambientales..... 75
5.3.3		Limpieza y estabilización de los muros exteriores de los Sitios Históricos (alternativa propuesta como preferencial) 76
	5.3.3.1	Descripción del proyecto y antecedentes 76
	5.3.3.2	Objetivos de restauración..... 77
	5.3.3.3	Enfoque de escala..... 77
	5.3.3.4	Criterios de éxito y monitoreo..... 78

ÍNDICE (Continuación)

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
5.3.3.5	Costo y calendario..... 78
5.3.3.6	Consecuencias ambientales..... 78
5.4	RESUMEN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS COMO PREFERENCIALES..... 79
5.4.1	Alternativas preferenciales de restauración de arrecifes..... 79
5.4.1.1	Asignación de fondos..... 79
5.4.1.2	Construcción del hábitat de arrecife modular (Proyecto de fondo duro de poca profundidad)..... 80
5.4.1.3	Adquisición de funciones perdidas equivalentes..... 81
5.4.1.4	Restauración de hierbas marinas..... 81
5.4.2	Alternativas preferenciales para la restauración del uso recreativo de las playas..... 82
5.4.3	Alternativas preferenciales de restauración de recursos de la Zona Histórica de San Juan..... 82
6.0	CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y REGLAMENTACIONES APLICABLES..... 83
6.1	LEY SOBRE LA POLÍTICA AMBIENTAL NACIONAL Y CONCLUSIONES PRELIMINARES SOBRE REPERCUSIONES NO SIGNIFICATIVAS..... 83
6.1.1	Requisitos de NEPA..... 83
6.1.2	Conclusión preliminar de repercusión no significativa sobre la calidad del medio ambiente humano..... 85
6.2	LEY DE MANEJO DE LA ZONA COSTERA..... 85
6.3	LEY SOBRE LAS ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN..... 86
6.4	LEY SOBRE EL CONTROL FEDERAL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA (LEY SOBRE EL AGUA LIMPIA)..... 87
6.5	VERTIMIENTO EN EL MAR – LEY SOBRE LA PROTECCIÓN, INVESTIGACIÓN Y SANTUARIOS MARINOS..... 87
6.6	LEY SOBRE SEGURIDAD DE PUERTOS Y VÍAS ACUÁTICAS..... 88
6.7	LEY SOBRE LA PRESERVACIÓN HISTÓRICA NACIONAL Y LEY SOBRE LA PROTECCIÓN DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS..... 88
6.8	LEY SOBRE LOS NAUFRAGIOS ABANDONADOS, 1987..... 89
6.9	LEY PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LOS SITIOS Y RECURSOS ARQUEOLÓGICOS SUMERGIDOS..... 89
6.10	LEY DE ADMINISTRACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS MAGNUSON-STEVENSON (LEY MAGNUSON-STEVENSON)..... 90
6.11	OTROS ESTATUTOS Y REGLAMENTACIONES DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO..... 91
7.0	LISTA DE PREPARADORES..... 92
7.1	REPRESENTANTES DE LOS FIDUCIARIOS..... 92

ÍNDICE (Continuación)

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
7.2 ASISTENCIA TÉCNICA.....	92
8.0 REFERENCIAS.....	93

FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1-1	SITIO DE LA ENCALLADURA Y DEL ÁREA ALREDEDOR.....	2
1-2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR EL DERRAME DE PETRÓLEO DEL MORRIS J. BERMAN	4
5-1	VISTA LATERAL DEL MÓDULO DE ARRECIFE DE BAJO PERFIL DE LA RESERVA MARINA NACIONAL DE LOS CAYOS DE LA FLORIDA.....	32
5-2	ÁREA DE RESTAURACIÓN DEL MOSAICO: RESTAURACIÓN DE HIERBAS MARINAS Y ARRECIFE ARTIFICIAL	33
5-3	RELLENO DEPOSITADO EN UN BUFADERO (CAVIDAD) CON AYUDA DE UNA MANGUERA FLEXIBLE DE GRAN DIÁMETRO	49
5-4	EJEMPLO DE RELLENO EN UN BUFADERO NIVELADO Y QUE LLEGA HASTA EL GRADO QUE LO RODEA.....	49
5-5	PASEO DE LA COSTA, BATERÍA FLOTANTE Y ÁREA DE LOS MUROS PROPUESTOS PARA MEJORAS EN LA FASE I.....	62
5-6	PASEO DE LA COSTA EN LA FASE II.....	62
5-7	PRIMER PLANO DE UN BANCO DE PIEDRA CONTINUO EXISTENTE Y DE BOLARDOS EN LA BATERÍA FLOTANTE	63
5-8	VISTA HACIA EL ESTE AL FINAL DEL PASEO DE LA COSTA	63
5-9	VISTA HACIA EL ESTE A TRAVÉS DEL CEMENTERIO.....	63

TABLAS

<u>Tabla</u>		<u>Página</u>
1-1	DAÑOS DOCUMENTADOS RESULTANTES DEL DERRAME DE PETRÓLEO DEL MORRIS J. BERMAN	5
1-2	FONDOS DE LA INDEMNIZACIÓN	11
4-1	CRITERIOS DE UMBRAL	23
4-2	PROYECTOS CLASIFICADOS CON RESPECTO A CRITERIOS ADICIONALES.....	24
5-1	ESTIMADO DE COSTO DEL MONITOREO DEL ARRECIFE.....	36
5-2	ESTIMADO DEL COSTO DEL ARRECIFE MODULAR CONSTRUIDO.....	36
5-3	ESTIMADO DE COSTO DE LA MITIGACIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN DEL ARRECIFE	42
5-4	COSTOS DE COMPRA DE TERRENOS PARA CONSERVACIÓN	46
5-5	COSTOS ESTIMADOS DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL USO DE LAS PLAYAS	60
5-6	COSTO TOTAL DE LAS MEJORAS INTERPRETATIVAS AL PASEO COSTERO Y EXTENSIÓN DEL PROMENADE	70
5-7	ESTIMADOS DE PLAZOS DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO DEL PASEO DE LA COSTA DE EL MORRO, FASE II.....	70
5-8	COSTO TOTAL PARA RESTAURAR LA BATERÍA FLOTANTE DE LA FORTALEZA DE EL MORRO	75
5-9	COSTO TOTAL PARA LIMPIAR Y ESTABILIZAR LOS MUROS EXTERIORES DE SITIOS HISTÓRICOS.....	78

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ADA	Americans with Disabilities Act (Ley sobre los Estadounidenses con Discapacidades)
Army Corps	United States Army Corps of Engineers (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos)
CWA	Clean Water Act (also known as Federal Water Pollution Control Act) (Ley sobre el Agua Limpia (conocida también como Ley Federal sobre el Control de la Contaminación del Agua)
Coast Guard	U.S. Coast Guard (Guardia Costanera de Estados Unidos)
CZMA	Coastal Zone Management Act (Ley de Manejo de la Zona Costera)
DNER	Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico)
Draft RP/EA	Draft Restoration Plan and Environmental Assessment (Proyecto de Plan de Restauración y Evaluación Ambientales)
DOI	United States Department of the Interior (Departamento del Interior de Estados Unidos)
EA	Environmental Assessment (Evaluación Ambiental)
EIS	Environmental Impact Statement (Declaración sobre la Repercusión Ambiental)
ESA	Endangered Species Act (Ley sobre las Especies en Peligro de Extinción)
Final RP/EA	Final Restoration Plan/Environmental Assessment (Plan Final de Restauración y Evaluación Ambientales)
FONSI	Finding of No Significant Impact (Conclusión de Repercusión no Significativa)
MRI	Marine Resources, Inc.
MPRSA	Marine Protection, Research and Sanctuaries Act (Ley de Protección, Investigación y Santuarios Marinos)
NEPA	National Environmental Policy Act (Ley sobre Política Nacional del Medio Ambiente)
NOAA Fisheries	National Marine Fisheries Service (Servicio Nacional Marino de la Pesca)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración de la Atmósfera y el Océano)
NRHP	National Register of Historic Places (Registro Nacional de Lugares Históricos)
NPS	National Park Service

	(Servicio de Parques Nacionales)
OPA	Oil Pollution Act (Ley sobre Contaminación Petrolera)
SHPO	State Historic Preservation Office (Oficina Estatal de Preservación Histórica)
T/B	Tank Barge (Barcaza tanque)
USFWS	U.S. Fish and Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos)

RESUMEN EJECUTIVO

Este Proyecto de Plan de Restauración y Evaluación Ambientales (Proyecto PR/EA) se preparó según lo establecido en la *Ley sobre Contaminación Petrolera (LCP)* (33 U.S.C. § 2701, et seq) y la *Ley sobre Política Ambiental Nacional (NEPA)* (42 U.S.C. 4321, et seq) con objeto de tratar la restauración de los recursos naturales dañados y las funciones ecológicas y recreativas derivadas de la encalladura del buque T/B Morris J. Berman y el derrame de petróleo ocurrido en la costa de San Juan, Puerto Rico, el 7 de enero de 1994. El Proyecto PR/EA fue esbozado por las agencias fiduciarias federales y del Estado Libre Asociado afectadas por el derrame de petróleo, a saber, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DNER, por su sigla en inglés) de Puerto Rico; el Servicio de Parques Nacionales (NPS, por su sigla en inglés), a nombre del Departamento del Interior de los Estados Unidos (DOI, por su sigla en inglés); y la Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA, por su sigla en inglés) del Departamento de Comercio de los Estados Unidos (colectivamente denominados los Fiduciarios).

El propósito de la restauración, según se detalla en este Proyecto PR/EA, es compensar al medio ambiente y el público por los daños a los recursos naturales y al potencial de los recursos naturales restituyéndolos (mediante una restauración primaria) a sus condiciones originales (al estado en que se hubieran encontrado de no haber encallado la barcaza y ocurrido derrame) y/o compensarlos por la pérdida de recursos y potencial en tanto no se restituyen los mismos a su estado original (mediante restauración compensatoria). Debido a que la restauración primaria no es posible con respecto a este derrame, los Fiduciarios han propuesto una variedad de proyectos de restauración compensatorios para compensar al público por daños y pérdidas de potencial con respecto a tres tipos de recursos afectados – arrecifes, uso recreativo de playas y uso recreativo y disfrute de sitios históricos.

El Proyecto de Plan de Restauración y Evaluación Ambientales refleja las recomendaciones de los Fiduciarios con respecto a una variedad de proyectos de restauración para compensar al público por los daños y funciones perdidos con respecto a tres tipos de recursos dañados.

El Proyecto de PR/EA describe los proyectos de restauración propuestos, evalúa las repercusiones ambientales de los proyectos de restauración y estima los costos de completar los proyectos de restauración. Los proyectos de restauración propuestos se evalúan con respecto a criterios pertinentes, y se identifican los proyectos de restauración preferidos. Entre las alternativas de restauración seleccionadas como preferenciales se encuentran la Construcción del Hábitat de Arrecife Modular, Adquisición de Funciones Perdidas o Equivalentes y la Restauración de Hierbas Marinas. La alternativa de restauración preferida seleccionada para la pérdida del uso recreativo es la Compra de Terrenos para Conservación. Entre las tres alternativas de

restauración seleccionadas como preferenciales para compensar por la pérdida del uso y el uso disminuido de la Zona Histórica Nacional de San Juan se encuentran la Extensión de Paseo de la Costa, la Restauración de la Batería Flotante de El Morro y la Limpieza/Estabilización de los Muros Exteriores de la Zona Histórica.

Además de presentar las recomendaciones a los Fiduciarios, el Proyecto de PR/EA incluye información sobre cómo puede enviar el público sus comentarios sobre los proyectos de restauración propuestos y ofrecer sugerencias para otros proyectos de restauración.

1.0 PROPÓSITO

Este Proyecto de Plan de Restauración y Evaluación Ambientales (Proyecto de PR/EA) ha sido preparado por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico y los Fiduciarios Federales para tratar el problema de la restauración de recursos naturales dañados y pérdida de funciones ecológicas y recreativas resultantes del accidente que sufriera el petrolero Morris J. Berman y a consecuencia del cual hubo un derrame de petróleo el 7 de enero de 1994.

Este documento resume la evaluación que los Fiduciarios hicieron de ciertos daños causados a los recursos naturales como resultado de que la embarcación Morris J. Berman encallara en 1994 y el consiguiente derrame de petróleo ocurrido frente a la costa de San Juan Puerto Rico (en adelante denominado “el derrame” o el “incidente”). El Proyecto de PR/EA plantea las recomendaciones de los Fiduciarios para los proyectos de restauración y las alternativas para restaurar recursos a sus condiciones originales (al estado en que se hubieran encontrado de no haber ocurrido el incidente) y compensar por la pérdida de recursos y funciones en tanto no se restituya los mismos a su estado original. El Proyecto de PR/EA también hace un estimado de los costos asociados con esos proyectos. Este documento fue preparado por el Estado Libre Asociado del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, el Servicio de Parques Nacionales, agencia del Departamento del Interior de los EE.UU. y la Administración Nacional de los Océanos y de la Atmósfera, del Departamento de Comercio de los Estados Unidos (denominados colectivamente los Fiduciarios).

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INCIDENTE

Antes del amanecer del 7 de enero de 1994, la barcaza tanque Morris J. Berman – embarcación de 302 pies de largo y 90 pies de ancho, cargado con o 1,5 millones de galones de petróleo # 6 – encalló cerca de San Juan, Puerto Rico, como consecuencia de la ruptura del cable que utilizaba el remolcador Emily S. para remolcarlo. La embarcación encalló en un arrecife cerca de Punta Escambrón, latitud 18° 28.3 N y longitud 66° 05.4 W. La encalladura ocasionó la ruptura de 7 de los nueve tanques de la barcaza y dio como resultado un derrame inicial de unos 800.000 galones de petróleo en las aguas costeras, incluyendo aquellas adyacentes a la Zona Histórica Nacional de San Juan. Con objeto de eliminar el petróleo remanente en la embarcación, se llevaron a cabo operaciones de limpieza en la noche del 8 de enero que continuaron hasta el 12 de enero. Sin embargo, malas condiciones atmosféricas y un mar embravecido en el lugar de la encalladura y derrame limitaron esta operación. La Figura 1-1 muestra un mapa del sitio de la encalladura y del área circundante.

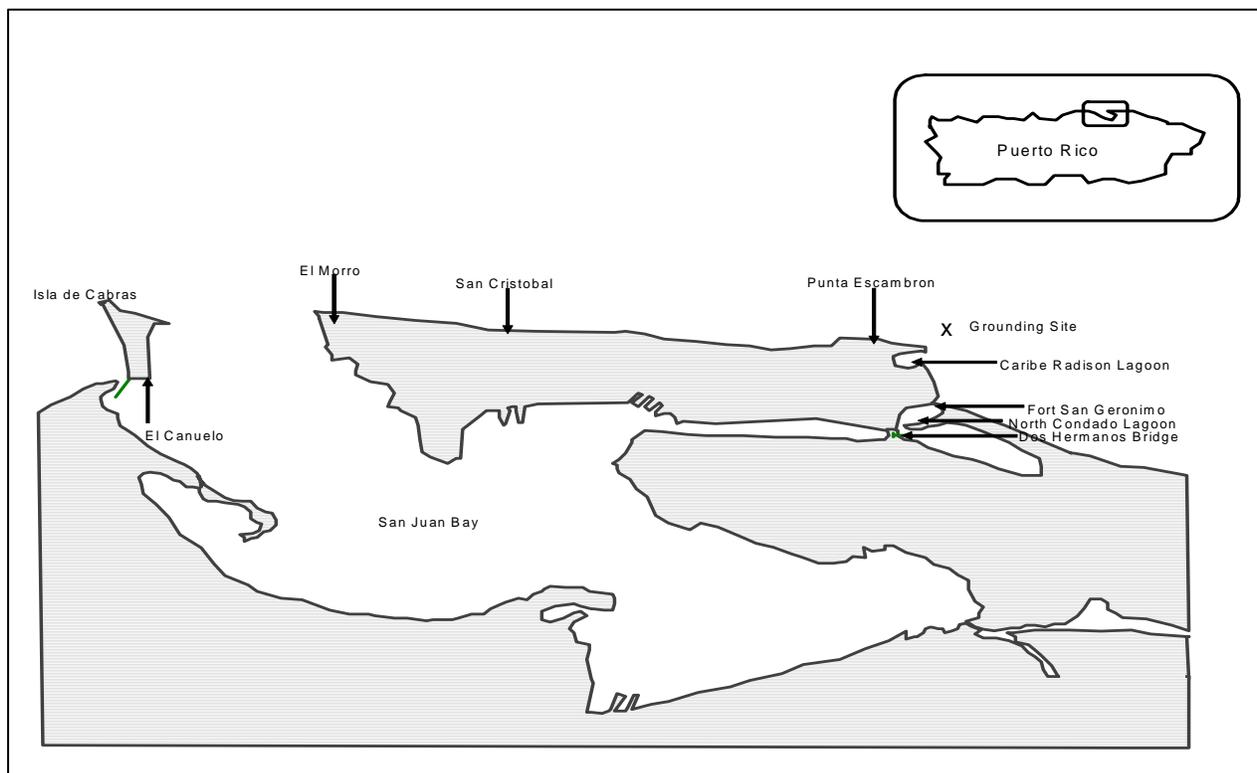


FIGURA 1-1 SITIO DE LA ENCALLADURA Y DEL ÁREA ALREDEDOR

El 15 de enero de 1994, después de limpiar la mayor parte del petróleo remanente en la embarcación, la Guardia Costanera de Estados Unidos sacó a flote, transportó y posteriormente hundió la barcaza en una profundidad de 6.123 pies de agua en un antiguo sitio de desecho de municiones localizado a 20 millas náuticas (23 millas) al norte-nordeste de San Juan.

La Guardia Costanera estimó que un derrame secundario de entre 85.000 y 125.000 galones de una mezcla de agua y petróleo ocurrió durante las operaciones de puesta a flote y remolque, dando como resultado manchas regulares y brillantes de aceite en una extensión de 20 millas de aguas costeras. Entre 160.000 a 200.000 galones adicionales se hundieron con la embarcación. Durante varias semanas después del hundimiento, el derrame secundario de petróleo continuó saliendo de la embarcación hundida provocando la formación de mareas negras y bolas de brea. Finalmente, el petróleo se extendió por la mayor parte de la costa del norte y del noroeste de Puerto Rico. La Figura 1-2 ilustra algunas de las áreas a lo largo de la costa que se vieron afectadas por el derrame.

1.2 RESUMEN DE LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS RECURSOS NATURALES Y EL POTENCIAL PERDIDO

La encalladura del Morris J. Berman y el derrame resultante del mismo afectaron adversamente a un número de recursos naturales, incluyendo las aguas de superficie, sedimentos, hierbas marinas, arrecifes, costas rocosas, ensenadas protegidas, playas de arena, invertebrados, peces de aletas y pájaros. Los Fiduciarios obtuvieron sumas compensatorias para compensar al público por daños, pérdida y destrucción de recursos naturales y reducciones de las funciones proporcionadas por esos recursos. Las reglamentaciones sobre la evaluación de daños a los recursos naturales contenidas en la *Ley sobre la Contaminación Petrolera* (OPA, por su sigla en inglés) definen “daños” como un cambio observable o medible en un recurso natural o un efecto adverso en una función relacionada con un recurso natural (15 C.F.R. § 990.30). Las reglamentaciones definen a los “servicios” como “las funciones realizadas por un recurso natural para beneficio de otro recurso natural o del público”.

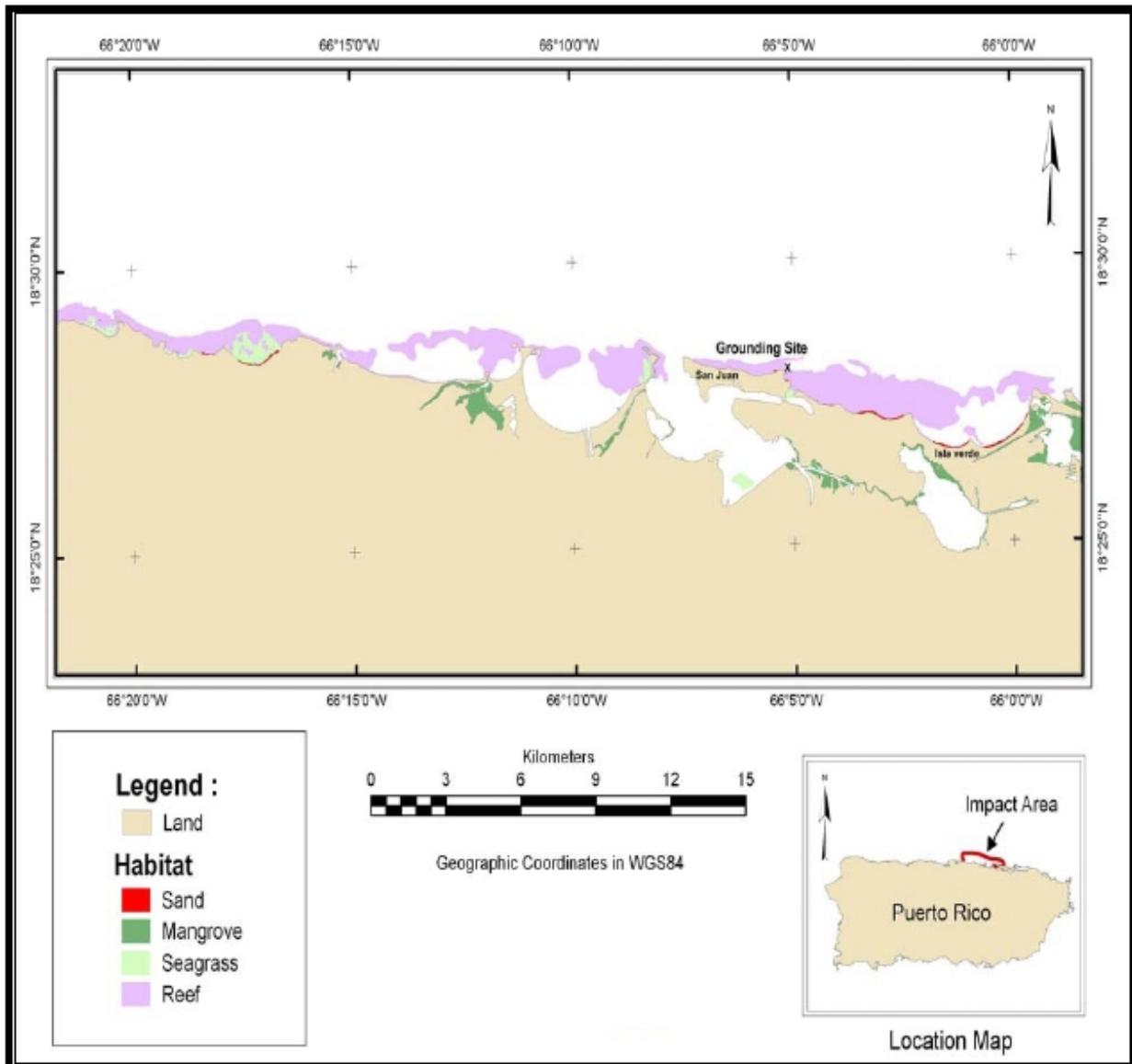


FIGURA 1-2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR EL DERRAME DE PETRÓLEO DEL MORRIS J. BERMAN

TABLA 1-1
DAÑOS DOCUMENTADOS RESULTANTES DEL DERRAME
DE PETRÓLEO DEL MORRIS J. BERMAN

Recurso Natural o Función	Daños Observados
Recurso Natural	
Agua de superficie	El petróleo afectó un estimado de 1.100 millas cuadradas de aguas de superficie a lo largo de la costa norte de Puerto Rico, incluyendo 3,5 millas de zona costera propiedad del Gobierno Federal y operada por éste como parte de la Zona Histórica Nacional de San Juan. Animales marinos y terrestres, así como plantas estuvieron expuestos a aguas impregnadas de petróleo.
Playas de arena y costas rocosas	Aproximadamente 103 millas de zona costera oceánica y 66 millas de línea costera de bahías se vieron impregnadas de petróleo. Estas zonas costeras naturales contienen una mezcla de rocas, arena y playas de gravilla de bolsillo, y características antropogénicas tales como malecones, puentes y otras estructuras. Las zonas costeras se utilizan para recreación y hábitat.
Sedimentos	La mayor parte del petróleo se hundió, contaminando las capas y sedimentos de hierbas marinas con hidrocarburos de petróleo. Particularmente se encontraron altas concentraciones en las lagunas del Condado Norte y del Caribe Radisson (Escambrón).
Hierbas Marinas	Aproximadamente 40.000 metros cuadrados de hierbas marinas de la laguna del Condado Norte entraron en contacto con el petróleo que fue arrastrado hacia el fondo de las aguas. Entre las repercusiones adversas se incluyeron el escaramiento y muerte de las briznas de hierbas marinas, así como la muerte o desplazamiento de la flora y la fauna presentes en el lugar.
Recursos en arrecifes	Aproximadamente 10.300 metros cuadrados de arrecifes y flora y fauna asociados fueron dañados debido a que la barcaza encalló y fue necesario emprender acciones de respuesta. Las colonias de corales blandos se vieron dañadas por el petróleo.
Invertebrados y peces con aletas	Murieron o fueron heridos por el petróleo más de 5.600 peces de aleta e invertebrados. La mayoría de los 5.600 eran invertebrados.
Pájaros y fauna y flora	Durante el derrame se recogieron 28 pájaros cubiertos de petróleo; 18 de ellos murieron, incluyendo un pelicano pardo (<i>Pelicanus occidentalis</i>) considerado como especie en peligro de extinción. Dos tortugas (<i>Chelonia mydas</i>) jóvenes se vieron impregnadas con petróleo – una murió y la otra fue limpiada y liberada.
Funciones	
Potencial recreativo y otras funciones de arrecifes	El arrecife dañado proporcionaba un hábitat tridimensional para peces, moluscos, corales, algas, esponjas, equinodermos y muchos otros tipos de organismos. El arrecife y los organismos asociados proporcionaban refugio, alimentos y un lugar apropiado para la reproducción y la cría para organismos marinos, así como oportunidades para la pesca y el buceo a los visitantes humanos. La presencia física del arrecife ofrecía protección a la zona costera durante las tormentas.
Uso recreativo de playas	El área afectada por el derrame es un destino turístico reconocido internacionalmente. Miles de playas recreativamente importantes se vieron afectadas por el petróleo, lo cual en consecuencia afectó a turistas y residentes que hacen uso de dichas playas. La presencia del petróleo y las actividades de limpieza hicieron que se interrumpiera la natación, el tomar el sol y otras actividades de recreación playeras durante un período que se extendió hasta tres meses en algunas áreas severamente afectadas. Otras actividades recreativas, tales como los paseos en bote y la pesca deportiva se vieron igualmente impedidas como resultado de la mancha de petróleo.
Uso recreativo y disfrute de sitios históricos	El área del derrame contiene significativos recursos arqueológicos e históricos, y los daños a estos recursos se extendieron desde el Puente de los Dos Hermanos hasta la Isla de Cabras, incluyendo el Fuerte San Gerónimo, la Batería del Escambrón, San Cristóbal, El Morro y el Canuelo. La presencia de petróleo en la costa y en aguas de sitios históricos, así como los daños causados a la calidad del aire por los gases, disminuyeron el valor de las visitas recreativas.

Nota:

La información en esta tabla deriva del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Comercio de Estados Unidos/Administración Nacional de los Océanos y de la Atmósfera, y Departamento del Interior de Estados Unidos, 1995. Documento de Análisis de la Preevaluación: Morris J. Berman Oil Spill, San Juan Puerto Rico. 24 de febrero.

Después del derrame de las actividades de limpieza, los Fiduciarios evaluaron los daños causados por la encalladura y el derrame (Tabla 1-1). Después de considerar seriamente todos los daños observados, los Fiduciarios hicieron una evaluación de los daños causados a los recursos naturales en la que describieron los daños y las funciones perdidas con respecto a tres tipos de recursos - arrecifes, uso recreativo de playas y disfrute de sitios históricos. Otros recursos (aguas de superficie, costas rocosas, sedimentos, hierbas marinas, invertebrados, peces con aletas, pájaros y otras entidades de la fauna y la flora) se vieron expuestos al petróleo y sufrieron daños como resultado del incidente. Estas otras categorías de recursos recuperaron rápidamente su estado antes del incidente, y el período durante el cual se interrumpieron los servicios fue corto. Los Fiduciarios predijeron que la compensación monetaria que probablemente se concedería por la duración limitada de los daños causados a esas otras categorías de recursos serían inferiores al costo de la evaluación; por lo tanto, no se continuó evaluando los daños a esos recursos.

Los Fiduciarios continuaron con el proceso de evaluación de los daños a los recursos naturales por pérdida de uso de las funciones relacionadas con los arrecifes, a saber: el uso recreativo de las playas y el uso recreativo y disfrute de sitios históricos. Resúmenes de los daños a estos tres tipos de recursos aparecen a continuación.

1.2.1 Daños a los arrecifes y funciones perdidas

Se espera que el daño físico causado al arrecife por el incidente tenga repercusiones significativas, y en algunos casos irreversibles, a largo plazo sobre el ecosistema del arrecife. Antes de que la barcaza encallara, el arrecife proporcionaba un hábitat estable y tridimensional para peces, moluscos, corales, algas, esponjas, equinodermos y muchos otros tipos de organismos. El arrecife proporcionaba alimento, y un lugar para la reproducción y la cría a muchos organismos, y servía de apoyo a muchas actividades recreativas incluyendo la pesca deportiva y el buceo. El arrecife también servía como barrera natural, protegiendo la línea costera durante las tormentas. Todas estas funciones se han visto interrumpidas por la encalladura de la embarcación y las subsecuentes acciones de respuesta al incidente. Si bien la flora y la fauna recolonizarán el área dañada una vez que los escombros sean neutralizados o eliminados, la pérdida de afloramientos de roca vertical y las funciones específicas asociadas con ellas serán permanentes. Esto se describe con más detalle en el informe relativo al Análisis sobre la Idoneidad del Hábitat (Marine Resources, Inc. [MRI 2005]).

1.2.2 Pérdida del uso recreativo de las playas

Se aconsejó a los turistas y residentes usuarios de las playas que se no utilizaran las playas en la zona del derrame y las actividades de limpieza esencialmente cerraron muchas playas populares durante un período prolongado después del derrame. Usuarios potenciales de las playas afectadas podrían haber anulado viajes a Puerto Rico y/o a las playas o podrían haber seleccionado lugares alternativos fuera de la zona del derrame. Otros usuarios de las playas continuaron visitando las playas afectadas por el petróleo y sufrieron una pérdida del disfrute, especialmente en lo que se refiere a la natación debido al petróleo. Además, los trajes de baño y los equipos playeros fueron dañados, y los gases del petróleo causaron dolores de cabeza y náuseas a algunos usuarios de las playas.

Las zonas del derrame, identificadas por la Guardia Costanera y NOAA como zonas en las que habría que intervenir y hacer una evaluación se extendieron desde Punta Borinquen, en el occidente, hasta Loíza, en el Este. Debido a la presencia del personal y equipo de limpieza, de hecho se cerraron muchas playas. En muchos casos, se pusieron cintas de señalización para impedir el acceso a las playas y el personal de seguridad permitió el acceso a las mismas solamente al personal de limpieza. En la inmediata vecindad del derrame, el cierre de hecho de las playas se extendió por tres meses. En muchas de las playas más distantes, las operaciones sobre el terreno se redujeron o detuvieron cinco o seis semanas después del derrame.

1.2.3 Pérdida del uso de los Sitios Históricos Nacionales por parte de los visitantes

La Zona Histórica Nacional de San Juan incluye la Fortaleza de San Felipe del Morro (El Morro), y los fuertes de San Cristóbal y San Juan de la Cruz (también conocido como El Canuelo), los muros de San Juan, bastiones y polvorines. Entrevistas realizadas con el personal del Servicio de Parques Nacionales indicaron que los vapores de petróleo en las fortalezas y fuertes fueron intensos durante las tres semanas posteriores al derrame, hasta el punto de causar dolores de cabeza. Los vapores del petróleo fueron menos intensos, pero se hicieron sentir, durante tres semanas adicionales después del período inicial de tres semanas. Por lo tanto, los Fiduciarios han calculado que hubo una reducción en el potencial de apreciación histórica por un total de seis semanas después del derrame de petróleo. Para determinar el número de visitantes afectados durante este período, se utilizaron los registros de visitas a la Zona Histórica del Servicio Nacional de Parques. Más de 123.000 personas visitaron El Morro y San Cristóbal durante este período de seis semanas. Debido a que los registros de visitas se mantienen solamente para El Morro y San Cristóbal, la pérdida de funciones en El Canuelo no se ha podido cuantificar.

Es razonable pensar que algunos individuos anularon sus visitas a los Sitios Históricos como resultado del derrame de petróleo. Sin embargo, los Fiduciarios no han cuantificado ninguna reducción en las visitas al sitio como resultado del derrame de petróleo. Además, los Fiduciarios no han cuantificado ninguna reducción en el uso asociado con actividades anuladas en El Morro y San Cristóbal. Debido al acceso limitado a los datos, el estimado de funciones perdidas utilizado para calcular los daños es conservador.

2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD DE LA RESTAURACIÓN

2.1 FIDUCIARIOS DE RECURSOS NATURALES Y AUTORIDADES

La *Ley sobre la Contaminación del Petróleo*, 33 U.S.C. § 2701, *et seq.* (OPA o OPA 90), establece un régimen de responsabilidad para los derrames de petróleo que dañan o podrían dañar los recursos naturales o las funciones que tales recursos proporcionan al ecosistema o los humanos. En la definición de “recursos naturales” de OPA se incluyen la terreno, los peces, la fauna y la flora, los recursos acuáticos y otros recursos pertenecientes a, administrados por, tenidos en fideicomiso, relacionados con, o controlados de otra manera por los Estados Unidos, cualquier Estado, incluyendo el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, un gobierno local, una tribu indígena o cualquier gobierno extranjero. De conformidad con la OPA, los organismos federales y estatales, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico y las tribus indígenas actúan como Fiduciarios en nombre del público para evaluar los daños, establecer la escala de la restauración para compensar por esos daños e implementar la restauración. Las evaluaciones tienen el propósito de proporcionar una base para restaurar, reemplazar, rehabilitar y adquirir el equivalente de los recursos naturales y potencial dañados. OPA autoriza a los Fiduciarios a evaluar los daños de los recursos naturales dañados bajo su fideicomiso. Además, OPA instruye a los Fiduciarios designados a que creen e implementen un plan para la restauración, rehabilitación, reemplazo o adquisición del nivel equivalente de recursos naturales bajo su fideicomiso. El proceso pone énfasis tanto en la participación del público como en la de las partes responsables. En el caso de este incidente, NOAA y el DNER comparten la responsabilidad en tanto que Fiduciarios de recursos naturales. Este Proyecto de PR/EA ha sido preparado conjuntamente por NOAA, NPS y DNER.

2.2 RESUMEN DE LA RESOLUCIÓN DEL RECLAMO DE INDEMNIZACIÓN POR LOS DAÑOS

OPA permite a los Fiduciarios resolver reclamaciones por concepto de daños a los recursos naturales en cualquier momento. La resolución debe ser justa, razonable y en el interés del público, prestándose consideración particular a lo adecuado de la indemnización para restaurar, reemplazar, rehabilitar o adquirir el equivalente de los recursos naturales y funciones dañados. Una vez deducidos los costos de la evaluación realizada por los Fiduciarios, las sumas recuperadas en las resoluciones de reclamaciones, sólo se pueden utilizar según el plan de restauración, el cual estará disponible para escrutinio y comentario públicos.

Un acuerdo de resolución alcanzado el 28 de diciembre de 2000, entre el gobierno Federal, el Estado Libre Asociado de Puerto Rico y las partes responsables del derrame, resolvió las reclamaciones de los Fiduciarios presentadas contra las partes responsables por concepto de los daños sufridos por los recursos naturales. Adjunto a ese acuerdo de resolución había un plan preliminar de restauración elaborado según la evaluación de los daños. Dicho plan documentó la evaluación de los daños y la planificación preliminar de la restauración que ocurrió antes del acuerdo de resolución. El acuerdo de resolución proporcionó a los Fiduciarios fondos para llevar a cabo proyectos de restauración primaria y de compensación por valor de \$9.479.003, incluyendo unos \$286.614 adicionales para planificar y supervisar la implementación de los proyectos de restauración identificados en ellos. Un Memorando de Entendimiento entre NPS, NOAA y el DNER distribuye los daños a los recursos naturales para restauración entre las tres categorías de daños a los recursos naturales descritos en la Sección 1.2:

- Daños a los arrecifes asociados con la encalladura de la embarcación
- Pérdida del uso recreativo de las playas
- Pérdida del disfrute de recursos de sitios históricos nacionales

El interés devengado por los fondos de la indemnización deberá utilizarse para los proyectos de restauración seleccionados, incluyendo los costos para planificar, llevar a la práctica, supervisar y monitorear los proyectos de restauración, según sea apropiado.

Después de la fecha de la resolución, muchos cambios relacionados con el proyecto de restauración han hecho que los Fiduciarios revisen las alternativas del proyecto de restauración preliminar que originalmente sirvió como base para la resolución. Algunos cambios ocurrieron entre la elaboración de la evaluación preliminar de los daños y el plan de restauración y la resolución, y otros cambios ocurrieron entre la emisión de la resolución y el presente. Por ejemplo, un proyecto de rompeolas diseñado para proteger recursos históricos fue implementado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos poco después de la resolución, eliminando por lo tanto este proyecto como un proyecto de restauración compensatoria potencial para el caso de este derrame. Adicionalmente, el plan de restauración basado en la evaluación preliminar de los daños no se presentó formalmente al público para escrutinio y comentarios. Este Proyecto de PR/EA incorpora los cambios ocurridos después de la resolución y propone proyectos de restauración utilizando los fondos de la indemnización. A juicio de los Fiduciarios, la indemnización es todavía adecuada para cumplir con los requisitos de OPA y compensa por los daños causados por el derrame. La manera y los proyectos en que las sumas de la indemnización se gastarán se someterán a un proceso de participación pública durante el período de notificación y comentarios públicos establecidos para este Proyecto de PR/EA.

TABLA 1-2
FONDOS DE LA INDEMNIZACIÓN

CATEGORÍA DE LOS RECURSOS	FONDOS
Daños a los arrecifes	\$5.712.336
Uso recreativo de playas y daños a las playas	\$2.273.063
Pérdida y disminución del uso de la Zona Histórica Nacional de San Juan	\$1.493.604
Planificación ambiental, supervisión y administración	\$286.614
Total de fondos	\$9.765.617^a

Nota:

a La indemnización original incluía \$2.811.437 adicionales para cubrir los costos de la evaluación. Esa suma se entregó a los organismos respectivos como reembolso por gastos pasados debidos al incidente.

2.3 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Los Fiduciarios se proponen cumplir con sus objetivos de planificación de la restauración comunicando la información necesaria al público en cada paso importante del proceso de planificación de la restauración y para adaptar su enfoque en cuanto a la restauración, según sea necesario, teniendo en cuenta los comentarios del público. Los Fiduciarios han creado un plan de participación del público que serviría como documento de guía para cumplir con sus responsabilidades relativas a la dicha participación.

La *Ley sobre la Contaminación del Petróleo* (OPA), 33 U.S.C. § 2706 (c)(5) (el estatuto bajo el cual se llevó a cabo la respuesta al derrame de petróleo causado por la embarcación T/B Morris J. Berman y se obtuvo compensación relativa a la reclamación presentada) requiere que los Fiduciarios hagan participar al público en el proceso de planificación de la restauración. Los Fiduciarios tienen la obligación de dar al público la oportunidad de hacer comentarios sobre un proyecto de plan de restauración, y a tener en cuenta los comentarios del público cuando produzcan el plan final de restauración (15 C.F.R. § 990.55 (c)). El plan de participación del público describe el método para informar al público acerca del incidente y de los planes y actividades de los Fiduciarios, así como para solicitar comentarios del público sobre los propuestos proyectos de restauración concebidos para reparar los daños causados a los recursos naturales. La escala y diseño de las alternativas de restauración recomendadas pueden ajustarse teniendo en cuenta los comentarios del público y/o de conclusiones científicas adicionales.

Los Fiduciarios se esfuerzan por hacer que efectivamente los ciudadanos, los funcionarios públicos y los grupos que tienen un interés en el asunto participen en la creación del Plan Final de Restauración

y de Evaluación Ambiental. Los Fiduciarios buscan el aporte del público sobre los méritos de los proyectos de restauración individual, así como la eficacia de esos proyectos para compensar por los daños a los recursos naturales y la pérdida de funciones causados por el derrame. Además, los Fiduciarios están interesados en otros proyectos posibles que los miembros del público opinen que podrían ser más económicos o que podrían restaurar mejor los recursos dañados por el derrame o las funciones perdidos durante el tiempo en que los recursos estaban dañados o que estaban en proceso de ser recuperados. Después de evaluar el aporte del público, incluyendo cualquier proyecto alternativo que el público pudiera proponer, los Fiduciarios prepararán un Plan Final de Restauración y de Evaluación Ambiental. Entre las características fundamentales del proceso de participación del público se encuentran las siguientes:

- Concientización del público – Para compartir la información
- Educación pública – Para educar a los ciudadanos y ayudarles a elegir alternativas sobre bases más fundamentadas
- Aporte del público – Para proporcionar a los ciudadanos y los grupos interesados oportunidades de aportar sus ideas al proceso de planificación
- Interacción con el público – Para intercambiar puntos de vista e ideas como un medio de llegar a un consenso
- Asociación pública – Para hacer que los ciudadanos participen en el proceso de toma de decisiones

Los Fiduciarios entrarán en contacto con el público a través de reuniones y vistas, publicando materiales escritos e información en una variedad de formatos y maneras, así como proporcionando oportunidades para que público exprese sus comentarios de las siguientes maneras:

- El documento sobre el Proyecto de PR/EA estará disponible para su revisión en la Biblioteca Jane Stern de la Comunidad el Dorado.
- Notificación en inglés y en español de la disponibilidad del Proyecto de PR/EA y la hora/lugar de las reuniones públicas se darán a conocer en varios medios de prensa, páginas web y a través del correo directo.
- En las dos reuniones públicas (San Juan y Dorado) se distribuirán presentaciones, hojas informativas y se ofrecerá la oportunidad para hacer comentarios.
- Se compilarán los comentarios y se prepararán respuestas que se incorporarán en el Plan Final de Restauración y Evaluación Ambientales.

Los Fiduciarios han establecido un período de 60 días durante los cuales se pueden presentar los comentarios para el Proyecto de PR/EA. Los Fiduciarios tendrán en cuenta los comentarios del

público antes de preparar el Plan Final de Restauración y de Evaluación Ambiental. El plazo para entregar los comentarios se indica en las notificaciones públicas emitidas por los Fiduciarios para anunciar la disponibilidad de este documento y en las reuniones públicas asociadas en las que se dará la oportunidad para que el público exprese sus comentarios. Si hay cambios significativos en la evaluación o en la selección de los proyectos de restauración, se dará una oportunidad adicional para que el público los evalúe.

Envíe sus comentarios por escrito sobre el Proyecto de PR/EA a:

Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera
Centro de Restauración
A la atención de: John Iliff
263 13th Avenue South
St. Petersburg, FL 33701

o por correo electrónico a:
Berman.Comments@noaa.gov

2.4 REGISTRO ADMINISTRATIVO

Los Fiduciarios han mantenido registros para documentar la información considerada por los Fiduciarios a la hora de planificar la restauración. Esos registros están compilados en un documento administrativo disponible para consulta pública en la dirección que aparece más abajo. El registro administrativo facilita la participación pública en el proceso de planificación de la restauración y estará disponible para uso en futuras evaluaciones administrativas o judiciales de Fiduciarios en la medida en que lo disponga la ley Federal o del Estado Libre Asociado. A medida que se creen, la información adicional y documentos, incluyendo comentarios públicos recibidos en el Proyecto de PR/EA, el Plan Final de Restauración y Evaluación Ambientales y los documentos de planificación de la restauración, se incluirán en el registro administrativo.

Los documentos en el registro administrativo se pueden consultar en el lugar indicado a continuación. Los arreglos para consultar el registro o para solicitar copias de documentos deberán hacerse por adelantado con el funcionario cuyo nombre aparece a continuación:

A la atención de: Madeline Yordan
Fort San Cristobal
Norzagaray Street
San Juan, PR 00901
Madeline_Yordan@nps.gov
(787) 729-6777

3.0 AMBIENTE AFECTADO

Esta sección resume las circunstancias ambientales del área potencialmente afectada por los proyectos de restauración propuestos.

Los ambientes natural y cultural de la costa norte de Puerto Rico están estrechamente ligados. En general, la costa norte de Puerto Rico es una línea costera altamente energética y rocosa, en la que se intercalan playas arenosas. La línea costera está rodeada de pequeñas ensenadas, incluyendo el puerto de San Juan y la Laguna del Condado, que forman un ecosistema natural productivo con muchos usos comerciales y recreativos. Las ensenadas, masas de agua cercanas a la costa y la línea costera sirven de asiento a muchas especies de aves, incluyendo especies en peligro de extinción según las leyes federales. Las áreas marinas y costeras que están alrededor de las áreas del proyecto de restauración son un destino turístico reconocido internacionalmente. La costa norte de Puerto Rico es popular por la variedad de actividades recreativas y comerciales, y tiene recursos arqueológicos e históricos abundantes.

Descripciones más detalladas de los recursos físicos y biológicos del área podrán encontrarse en el informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat preparado por Marine Resources Inc. (MRI) en nombre de los Fiduciarios en agosto de 2005.

3.1 AMBIENTE FÍSICO

Puerto Rico, situado al borde de la plataforma caribeña, tiene una compleja línea costera al norte del país, integrada predominantemente por formaciones de piedra caliza y llanuras de aluvión que contribuyeron a la formación de playas y dunas (Krushensky and Schellekens 2001). La plataforma insular de la costa norte de Puerto Rico tiene una anchura inferior a 1 milla y sufre el impacto de intensas olas y corrientes litorales (Glauco A. Rivera & Associates 2003). La altura de las olas a lo largo de la costa norte de Puerto Rico, generadas predominantemente por los vientos alisios del Este, alcanzan una altura de 1 a 3 metros (Morelock 1978). Esas condiciones físicas, en conjunción con una erosión desproporcionada del sustrato de piedras calizas, crean formaciones de arrecifes de localización topográfica variable. Rocas de playa litificadas y dunas de arena fosilizadas (i.e. eolianitas) son rasgos de las zonas cercanas a la costa característicos del área de San Juan. Los arrecifes de eolianitas son estructuras de fondo duro y sumergidas, compuestas de depósitos de arena y cementados con carbonato de calcio; se asientan a lo largo de la costa norte de Puerto Rico, orientados de Oeste a Noroeste, siguiendo un curso ligeramente ondulado (Kaye 1959).

Los proyectos de restauración compensatoria se proponen para el área frente a la costa, para playas y otros hábitat costeros, y para la Zona Histórica Nacional de San Juan, según se describe en las subsiguientes secciones. Los proyectos de arrecifes se construirán en el área general del sitio donde ocurrió el incidente, pero no en el lugar preciso donde encalló la embarcación. Los proyectos podrían localizarse más lejos de la costa para evitar las grandes olas que caracterizan el área cercana a la costa. Los proyectos de compra y restauración se proponen para varias áreas de los ecosistemas de Vacía Talega, Piñones y Torrecilla Alta que fueron afectados por el incidente. Los proyectos de restauración enfocados en el uso perdido de la Zona Histórica Nacional de San Juan se ubicarán en ese sitio.

3.2 AMBIENTE BIOLÓGICO

Las bahías y aguas cercanas a la costa sirven como criaderos para los peces pequeños, camarones y cangrejos. Las especies de pájaros, incluyendo pelícanos, garzas, garcetas, golondrinas de mar y las gaviotas se alimentan y anidan a lo largo de estas costas y bahías. Colonias o criaderos de pájaros se encuentran en islas dentro de las ensenadas costeras y en ambientes costeros en el área del derrame. Zonas de entremareas, lechos de hierbas marinas y mangles proporcionan un hábitat de gran calidad y funciones ecológicas productivas a los recursos pesqueros marinos, así como áreas de alimentación de pájaros migrantes y residentes. Las aguas de mar abierto se utilizan como zona de alimentación por aves marinas pelágicas tales como pájaros tropicales y alcatraces (*Sula leucogaster*). Una lista completa de especies cuya presencia se ha registrado en la costa norte de Puerto Rico, con la categoría asociada de función, descriptor biológico y presencia/ausencia por hábitat se presenta en el Apéndice B del Análisis de Idoneidad del Hábitat (MRI 2005). Incluimos aquí un breve resumen.

El hábitat afectado por el incidente de la barcaza *T/B Morris J. Berman* al encallar en la costa es parte de un arrecife cercano a la costa que se extiende a todo lo largo de la costa de San Juan. Mignucci-Giannoni (1999) hicieron un listado de más de 152 especies de organismos marinos afectados por el incidente del *T/B Morris J. Berman* documentado por la Caribbean Stranding Network (1994). De las 152 especies, los grupos de la fauna y la flora más comúnmente afectados fueron los equinodermos, moluscos y crustáceos en porcentajes que se elevaron a 58, 25 y 10 respectivamente. Los vertebrados, primariamente los peces, conformaron el 6% de los organismos marinos afectados por el incidente (Mignucci-Giannoni, 1999). La observación visual indicó que el arrecife dañado por la encalladura de la barcaza y el derrame de petróleo estaba profusamente poblado de corales blandos, esponjas y macroalgas.

En el Apéndice B del Análisis de Idoneidad del Hábitat (MRI 2005) se presenta una tabla resumen de la presencia/ausencia de especies en el hábitat dañado y los cuatro posibles hábitat de restauración compensatoria (i.e., fondo duro poco profundo, fondo duro profundo, mangle y hierbas marinas). Datos sobre la etapa de la vida-historia (juvenil, adulto o desove) en que se encuentran las especies se presentan en algunas de las especies listadas; datos sobre la vida y la historia no estaban disponibles para la mayoría de las especies. A una escala mayor que la mencionada por Mignucci-Giannoni (1999), se sabe que un total de 478 especies marinas están presentes en la costa norte de Puerto Rico, según se informó en la bibliografía. De las especies encontradas en la costa norte, 165 fueron documentadas como probablemente lesionadas por el incidente de la barcaza encallada. Los grupos fáunicos que registraron el mayor número de especies lesionadas por la barcaza encallada fueron los peces (104 especies), las esponjas (21 especies) y los corales blandos y duros (17 especies).

3.2.1 Especies amenazadas y en peligro de extinción

El hábitat de fondo duro de la costa norte está considerado un hábitat de preocupación para las amenazadas tortugas de las especies *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* y la *Dermochelys coriacea*, en peligro de extinción. La *Chelonia mydas*, con un suave carapacho negro, marrón, verde y gris puede alcanzar hasta 4 pies de longitud y llegar a pesar hasta 500 libras. Las *Chelonia mydas* adultas son herbívoras y comen primariamente hierbas marinas y algas. Las *Chelonia mydas* juveniles son carnívoras que consumen medusas y otros invertebrados. La *Eretmochelys imbricata* es una tortuga de pequeño a mediano tamaño de aproximadamente 2 a 3 pies de longitud que puede llegar a pesar hasta 180 libras. Las *Eretmochelys imbricata* adultas se alimentan de invertebrados, primariamente de esponjas, que se encuentran sobre todo en hábitat de fondos duros. Las *Eretmochelys imbricata* jóvenes se alimentan de algas en las áreas costeras del norte de Puerto Rico. La costa norte de Puerto Rico proporciona uno de los tres sitios principales para anidar del mundo para la *Dermochelys coriacea*, que es la más grande de las tortugas vivientes. En 2005, DNER documentó 473 nidos de *Dermochelys coriacea* en esta área.

Los sitios del océano donde la barcaza encalló no son un hábitat crítico para ninguna de las especies en la lista de especies amenazadas. Los Fiduciarios completarán las consultas requeridas de conformidad con la Ley de Especies en Peligro de Extinción.

3.2.2 Especies especialmente vulnerables

A las siguientes especies se les concede protección especial en virtud de la *Ley del Estado Libre Asociado* y con toda probabilidad estarán presentes en las áreas afectadas: *Epinephelus striatus*

(Cherna criolla) (En peligro de extinción), *E. Itajara* (guasa, mero batata) (Críticamente en peligro de extinción) y el *Hippocampus* sp (caballitos de mar) (Vulnerable). Adicionalmente, la especie *Strombus gigas* (Concha reina del Caribe) también se encuentran en el área y aparece listada en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional en Especies en Peligro de Extinción de la Flora y la Fauna, conocida por su sigla de CITES.

3.3 RECURSOS CULTURALES

La Sección 106 de la *Ley sobre la Preservación Histórica Nacional*, de 1966, según su enmienda, exige que las agencias federales tengan en consideración los efectos de sus acciones sobre los recursos culturales que cumplan con los criterios para estar inscritos en el Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP). El concepto de recursos naturales incluye los recursos arquitectónicos y arqueológicos que pudieran estar relacionados con períodos prehistóricos e históricos.

Los proyectos propuestos están localizados en la Zona Histórica Nacional de San Juan y en áreas cercanas a lo largo de la costa norte de Puerto Rico que se vieron afectadas por el incidente de la embarcación *T/B Morris J. Berman* y el consiguiente derrame de petróleo. La Zona Histórica Nacional de San Juan, nominado el 14 de febrero de 1949 para inclusión en el NRHP, incluye las fortalezas de San Felipe del Morro, San Cristóbal y San Juan de la Cruz (también conocida como El Canuelo), las murallas de San Juan, los bastiones y los polvorines. En 1983, esos recursos fueron declarados Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO. Esas estructuras representan las fortificaciones existentes más grandes y antiguas construidas por los españoles en el Nuevo Mundo.

Recursos culturales potenciales asociados con ocupaciones del pueblo taíno, la colonización española y galeones hundidos, españoles o de otra nacionalidad, se encuentran posiblemente localizados en el área del proyecto donde se harán las intervenciones. En 1493, cuando el Almirante Cristóbal Colón llegó a la isla conocida posteriormente como Puerto Rico durante su segundo viaje al Nuevo Mundo, la isla estaba habitada por los taínos, descendientes de los arahuacos. Colón reclamó la isla como propiedad de España. Subsecuentemente, en 1508, Juan Ponce de León llegó a la isla con 50 hombres que comenzaron la colonización. Inicialmente, los taínos se mostraron hospitalarios hacia los colonizadores españoles. Sin embargo, las relaciones se deterioraron cuando los españoles comenzaron a tratar a las poblaciones autóctonas como esclavos. Como reacción a la superioridad tecnológica y el tratamiento autoritario de los españoles, algunos de los indígenas sobrevivientes se dispersaron por otras islas del Caribe.

El Mar Caribe desempeñó un importante papel en apoyo de la expansión del poder y prestigio españoles a medida que España procedió con la conquista de México y Perú. Los galeones españoles eran ayudados por los vientos alisios del Caribe que soplaban de África hacia las islas del Caribe. Los galeones cargados de tesoros eran un objetivo de los piratas y de los enemigos tradicionales de España. Debido a las amenazas presentadas por los enemigos y las tormentas tropicales, los puertos de Puerto Rico ofrecían un refugio de importancia nacional para España. La Corona Española reconoció la ventaja estratégica de la isla para controlar las rutas oceánicas y ganar acceso a las Indias, por lo cual procedió a fortificar la ciudad de San Juan y su puerto, creando una base naval fuerte y situada en un lugar de importancia crítica. El rey Felipe II declaró la ciudad fortificada la “Llave de las Indias” (<http://www.nps.gov/saju/saw4.html>, 3/13/06).

4.0 PLAN DE RESTAURACIÓN

El objetivo de la restauración es, hasta dónde sea posible, restaurar a su nivel precedente los arrecifes y la fauna y la flora que utilizan el arrecife como hábitat. Además, la restauración debería proporcionar compensación por funciones perdidas antes de la recuperación de los recursos dañados.

4.1 ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN

Al seleccionar los proyectos de restauración preferidos para cada categoría de recursos naturales dañados o perdidos, los Fiduciarios identificaron acciones de restauración factibles para promover la recuperación de recursos al nivel precedente (restauración primaria) y para compensar por pérdidas temporales de recursos o funciones antes de la recuperación (restauración compensatoria). Las acciones de restauración primarias evaluadas incluyen la recuperación natural y una o más acciones de restauración activas para restaurar directamente los recursos naturales o funciones al nivel precedente en un tiempo acelerado. La escala de las acciones de restauración compensatorias fue elegida para asegurar que el público fuera compensado por la pérdida del uso temporal del potencial ecológico y recreativo.

Los proyectos propuestos fueron evaluados por los Fiduciarios teniendo como base el umbral y criterios adicionales, según se describe a continuación.

4.2 UMBRAL Y CRITERIOS ADICIONALES

De acuerdo con las reglamentaciones de OPA sobre evaluación de daños a los recursos naturales, solamente las alternativas de restauración consideradas técnicamente factibles y susceptibles de ser implementadas de acuerdo con leyes, reglamentaciones y/o permisos aplicables, pueden ser consideradas para incluirse en un plan de restauración (15 C.F.R. § 990.53 (a) (2)). Los Fiduciarios evaluaron las alternativas de restauración factibles para cada categoría de daño o pérdida según los siguientes criterios mínimos, reflejados 15 C.F.R. § 990.54:

- El costo de llevar a cabo la alternativa.
- El grado hasta el cual se espera que cada alternativa cumpla con las metas y objetivos de hacer que los recursos naturales y potencial dañados recuperen su estado original y/o compensar por las pérdidas temporales.
- La posibilidad de éxito de cada alternativa.

- El grado hasta el cual cada alternativa prevendrá daños futuros como resultado de un accidente y la manera de evitar daños colaterales.
- El grado hasta el cual cada alternativa beneficia a más de un recurso natural y/o función.
- El efecto de cada alternativa sobre la salud y seguridad públicas.

Las alternativas de restauración deben cumplir con todos los criterios mínimos para que se les pueda dar consideración ulterior. Una vez que se haya determinado que un proyecto de restauración cumpla o sobrecumpla todos los criterios mínimos, deberán considerarse estos seis criterios adicionales:

- Relación con recursos y potencial dañados: Un proyecto que restaura, rehabilita, reemplaza, mejora o adquiere el equivalente de los recursos y potencial dañados por el derrame será preferible que otros proyectos que benefician otros recursos y funciones comparables. Los Fiduciarios consideran los tipos de recursos o potencial dañados por el derrame, la ubicación y la conexión o “nexo” de los beneficios del proyecto con los recursos dañados.
- El tiempo que deberá transcurrir para proporcionar los beneficios. Los Fiduciarios consideran el tiempo requerido para que los beneficios lleguen al ecosistema objeto de la intervención y/o el público. Una respuesta más rápida para proporcionar los beneficios es favorable.
- Duración de los beneficios: Los Fiduciarios consideran cuánto durará la provisión de beneficios según la alternativa de proyecto propuesta. Los proyectos que proporcionan beneficios a largo plazo son favorables.
- Protección de la alternativa: Los Fiduciarios consideran las oportunidades para proteger la alternativa implementada y los beneficios derivados de la misma a lo largo del tiempo mediante acuerdos de servidumbre en materia de conservación, adquisiciones de terrenos u otros tipos de dedicación de recursos. La protección a largo plazo del sitio del proyecto y los beneficios que proporciona son consideraciones favorables.
- Oportunidades para la colaboración: Los Fiduciarios consideran la posibilidad de parear los fondos, servicios en especie o asistencia voluntaria, así como coordinación con otros proyectos actuales o propuestos. El financiamiento externo y los servicios de apoyo que reducen los costos o extienden los beneficios son favorables.
- Beneficios relativos a los costos: Los Fiduciarios consideran la relación entre los recursos y beneficios que se esperan y los costos que se espera tendrá el proyecto para cada alternativa. Los proyectos con el enfoque menos costoso (i.e. más económico) para brindar un tipo y cantidad equivalentes de beneficios son favorables.

Además de estos criterios específicos, la OPA y la Ley sobre la Política Ambiental Nacional (NEPA, por su sigla en inglés) requieren que se identifiquen y discutan las consecuencias de implementar proyectos alternativos con el propósito de minimizar repercusiones ambientales significativas y/o justificar repercusiones inevitables que se derivarían de la alternativa de restauración preferida. Las

consecuencias ambientales para cada una de las alternativas de proyecto de restauración propuestas están cubiertas en la Sección 5.

4.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN

Los Fiduciarios evaluaron cada uno los proyectos alternativos de restauración propuestos con respecto a los criterios mínimos utilizando la calificación de “Sí” o “No” para indicar si creían que el proyecto cumpliría con cada criterio. Según se muestra en la Tabla 4-1, todos los proyectos de restauración propuestos fueron clasificados con el “Sí” para cada criterio de umbral. Por lo tanto, todos los proyectos de restauración propuestos pasaron a la siguiente etapa de evaluación a cargo de los Fiduciarios.

Como próximo paso, los Fiduciarios crearon una clasificación relativa de proyectos de restauración basados en los criterios adicionales utilizando una escala de 3 puntos. A juicio de los Fiduciarios, los proyectos de restauración que reciben una calificación de 3 tienen gran probabilidad de cumplir con el criterio; los proyectos que reciben un 2 tienen una probabilidad moderada de cumplir con el criterio; y, los proyectos que reciben una calificación de 1 tienen pocas probabilidades de cumplir con el criterio. Los promedios de las calificaciones individuales asignadas por los Fiduciarios se muestra en la Tabla 4-2. Las alternativas de restauración que recibieron una calificación promedio de 1 por cualquier criterio no se seleccionaron como alternativas de restauración preferenciales.

Como resultado de esta evaluación, los Fiduciarios identificaron tres alternativas de restauración preferenciales para las funciones de arrecifes perdidos, una alternativa de restauración preferencial para el uso perdido de las playas recreativas y tres alternativas de restauración preferenciales para el uso perdido y el uso disminuido de la Zona Histórica Nacional de San Juan.

Entre las alternativas de restauración seleccionadas como preferenciales se encuentran la 1) Construcción de Hábitat de Arrecife Modular, 2) Adquisición de Funciones Perdidas o Equivalentes y 3) la Restauración de Hierbas Marinas. La alternativa de restauración preferencial seleccionada para la recuperación del uso recreativo de playas perdido fue la Compra de Terrenos para Conservación. Entre las tres alternativas de restauración seleccionadas como preferenciales para la pérdida y el uso disminuido de la Zona Histórica Nacional de San Juan se encuentran 1) Mejorar y Ampliar el Paseo de la Costa, 2) Restaurar la Batería Flotante de El Morro y 3) Limpiar/Estabilizar los Muros Exteriores de la Zona Histórica.

Tres alternativas de restauración, una de la categoría de funciones de arrecifes perdidos y dos de la categoría del uso recreativo de playas, recibieron una calificación promedio de 1 en al menos un criterio y no se identificaron como preferenciales. La Mitigación de la Sedimentación de Arrecifes no se catalogó de preferencial debido a que los Fiduciarios consideran que el proyecto no podría sostenerse a largo plazo sin tratar el origen de la sedimentación. Cualquier beneficio a corto plazo obtenido de poner al descubierto el arrecife sepultado se perdería si el arrecife se viera nuevamente cubierto y finalmente cubierto con sedimentos. La alternativa Acceso Mejorado a Playas Públicas no se seleccionó como preferencial debido a que la relación con los recursos y potencial dañados, específicamente la distancia a proyectos viables, era muy grande. La alternativa Calidad Mejorada del Uso de las Playas Públicas no se escogió como alternativa de restauración preferencial debido a que la relación con los recursos dañados se consideró débil y los beneficios a largo plazo se consideraron cuestionables dado el tipo de mantenimiento requerido para la infraestructura de la playa. Finalmente, la evaluación de las tres alternativas de restauración consideradas no preferenciales dio como resultado que las mismas arrojaban bajos beneficios con relación a los costos potenciales.

El Proyecto de Mitigación de la Erosión de Playas (construcción de rompeolas para proteger la Fortaleza de El Canuelo) - un cuarto proyecto de restauración compensatoria para recursos históricos dañados y pérdida del uso por parte de los visitantes – se considera ahora innecesario (basado en un análisis del Cuerpo de Ejército) debido a que la erosión de la línea costera ha disminuido y ya no constituye una amenaza seria.

**TABLA 4-1
CRITERIOS DE UMBRAL**

	CRITERIOS DE UMBRAL (Calificación: “SÍ” o “NO”)					
	Costos	Consistente con los objetivos de restauración de los fiduciarios	Probabilidad de éxito	Prevención de daños futuros	Beneficia a múltiples recursos o servicios	Salud y Seguridad Públicas
Proyectos propuestos para restauración de arrecifes						
Construcción de Hábitat de Arrecife Modular (Proyecto de fondo duro y poco profundo)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Mitigación de sedimentación de arrecifes	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Adquisición de servicios perdidos equivalentes	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Restauración de zosteras	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Proyectos propuestos para uso recreativo de playas						
Adquisición de tierras para conservación	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Acceso mejorado a playas públicas	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Calidad mejorada del uso de las playas públicas	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Proyectos propuestos para los recursos del Sitio Histórico Nacional de San Juan						
Mejorar y extender el Paseo de la Costa	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Restauración de la Batería del Agua de El Morro	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Limpiar y estabilizar los muros exteriores	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

TABLA 4-2
PROYECTOS CLASIFICADOS CON RESPECTO A CRITERIOS ADICIONALES

	CRITERIOS ADICIONALES (Calificación: 3=Alto, 2=Moderado, 1=Bajo)					
	Relación respecto de los recursos y servicios dañados	Proporciona beneficios rápidamente	Proporciona beneficios a largo plazo	La alternativa y sus beneficios pueden ser protegidos a largo plazo	Proporciona oportunidades para colaboración	Rentabilidad (beneficios respecto de los costos)
Proyectos propuestos para la restauración de arrecifes						
Construcción de Hábitat de Arrecife Modular (Proyecto de fondo duro y poco profundo) (5.1.3.1)	2,3	2	3	2,3	3	2
Mitigación de sedimentación en arrecifes (5.1.3.2)	2	2	1,7	1	1,7	1
Adquisición de servicios perdidos equivalentes (5.1.3.3)	2,7	3	3	3	3	2
Restauración de zosteras (5.1.3.4)	2	2,3	3	2,3	2	2,3
Proyectos propuestos para restauración del uso recreativo de las playas						
Adquisición de tierras para conservación (5.2.1)	3	3	3	3	3	2
Acceso mejorado a las playas públicas (5.2.2)	1,7	3	2,7	1,7	1,7	1
Calidad mejorada del uso de las playas públicas (5.2.3)	1	2	2,3	1	1,7	1
Proyectos propuestos para los recursos del Sitio Histórico Nacional de San Juan						
Mejorar y extender el Paseo de la Costa (5.3.1)	3	3	3	2	2,7	3

TABLA 4-2 (CONTINUACIÓN)
PROYECTOS CLASIFICADOS CON RESPECTO A CRITERIOS ADICIONALES

	CRITERIOS ADICIONALES (Calificación: 3=Alto, 2=Moderado, 1=Bajo)					
	Relación respecto de los recursos y servicios dañados	Proporciona beneficios rápidamente	Proporciona beneficios a largo plazo	La alternativa y sus beneficios pueden ser protegidos a largo plazo	Proporciona oportunidades para colaboración	Rentabilidad (beneficios respecto de los costos)
Proyectos propuestos para la restauración de arrecifes						
Restauración de la Batería del Agua de El Morro (5.3.2)	2,3	3	3	2	1,3	2,7
Limpiar y estabilizar los muros exteriores de sitios históricos (5.3.3)	2,3	3	3	2	1,3	2

5.0 ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN

Cada una de las alternativas del proyecto de restauración se presenta a continuación bajo los siguientes encabezados para facilitar la evaluación y la comparación:

- Descripción del proyecto y antecedentes
- Objetivos de restauración
- Enfoque de escalas (si es aplicable)
- Criterios de éxito y monitoreo
- Costo y calendario
- Consecuencias ambientales

NEPA requiere que los proyectos propuestos sean comparados no solamente entre sí, sino también con los efectos de no emprender ninguna acción. Para los daños de arrecife, la alternativa de no emprender ninguna acción se describe en la Sección 5.1.1., siguiendo el formato descrito anteriormente. En el caso de la pérdida de uso recreativo de las playas y la pérdida del uso por parte de los visitantes de la Zona Histórica Nacional de San Juan, la alternativa de no emprender ninguna acción fue rechazada categóricamente. Los daños al público en ambos casos fueron la pérdida del uso y no hay una restauración primaria posible. Debido a que es necesaria la restauración compensatoria, la alternativa de no emprender ninguna acción no se continuó evaluando. Las alternativas de restauración compensatoria para la pérdida del acceso a las playas y la pérdida del uso por parte de visitantes se discuten en las secciones de 5.2 y 5.3 respectivamente.

5.1 ALTERNATIVAS DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES

El trastorno físico causado en el arrecife tiene repercusiones a largo plazo en su ecosistema. Antes de la encalladura, el arrecife proporcionaba un hábitat estable y tridimensional para peces, moluscos, corales, algas, esponjas, equinodermos y muchos otros tipos de organismos. El arrecife proporcionaba alimento, y un lugar para la reproducción y la cría, a muchos organismos, sirviendo además de apoyo a muchas actividades recreativas incluyendo la pesca deportiva y el buceo. El arrecife también servía como barrera natural, protegiendo la línea costera durante las tormentas. Todos estos servicios se han visto interrumpidos por la encalladura y las subsecuentes acciones de respuesta al incidente. La pérdida de los afloramientos de roca vertical y otros substratos rocosos aplastados por la embarcación encallada y el potencial específico asociados con ellos son pérdidas permanentes. Las colonias de

coral, esponjas y algas fueron destruidas o fueron desplazadas de los sustratos afectados en el sitio donde encalló la embarcación; estas comunidades nunca recuperarán el nivel de complejidad que tenían antes del incidente.

5.1.1 Alternativas propuestas de restauración de arrecifes

Los Fiduciarios evaluaron cuatro proyectos de restauración de arrecifes potenciales para restaurar o reemplazar funciones ecológicas comparables en otros sitios cercanos que compensarían (vale decir, proyectos de restauración compensatoria) por la pérdida del uso de la estructura de los arrecifes a consecuencia de los daños ocasionados por la encalladura de la embarcación. Además, la recuperación natural se estaba considerando como alternativa de restauración primaria en el sitio mismo donde encalló la embarcación. El objetivo de ambos tipos de restauración es restaurar los recursos de arrecifes así como las funciones que el arrecife proporciona a las especies asociadas. La recuperación natural y los cuatro proyectos de restauración compensatoria se describen en las siguientes subsecciones.

Los Fiduciarios prefirieron tres de los proyectos propuestos para restaurar las funciones de arrecifes: (1) construcción del arrecife modular (2) adquisición de funciones perdidas y (3) restauración de las hierbas marinas. Se considera que cualquiera de estos proyectos o una combinación de ellos cumplen con los objetivos identificados en el caso de la pérdida de las funciones de los arrecifes. El Análisis de Idoneidad del Hábitat establece claramente que un proyecto que permite el reemplazo del hábitat de fondo duro en aguas poco profundas, combinado con un proyecto de hábitat de hierbas marinas y de mangles (o ambos) representa la mejor elección de hábitat compensatorio para reemplazar las funciones ecológicas perdidas proporcionadas por el arrecife de eolianitas dañado. Al elegir una alternativa de restauración que combina dos o más aspectos de la recomendación técnica sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat, los Fiduciarios se han basado en la mejor información disponible con objeto de cumplir con las metas y objetivos de restauración para los arrecifes dañados.

5.1.2 Alternativa propuesta para la restauración primaria de arrecifes (Recuperación natural) (Propuesta preferencial)

La única actividad de restauración primaria propuesta para el sitio Berman es la alternativa de no emprender ninguna acción, conocida como “recuperación natural”.

5.1.2.1 Descripción del proyecto y antecedentes

La alternativa de no emprender ninguna acción no incluiría ninguna intervención humana directa para restaurar o causar recuperación acelerada de los recursos dañados.

5.1.2.2 Objetivos de restauración

Los objetivos de restauración se cumplirían parcialmente mediante la alternativa de no emprender ninguna acción en el sentido de que se permitiría que los recursos perdidos recolonizaran el área y las funciones perdidas serían proporcionados por los organismos que se reestablecerían allí. La recuperación natural no cumpliría el objetivo de restaurar el recurso a su condición original debido a que la pérdida de afloramientos de roca vertical y otros substratos rocosos aplastados por la embarcación al encallar son pérdidas permanentes. Sin embargo, la alternativa de no emprender ninguna acción causaría la menor cantidad de trastorno intencional a la recolonización del sitio donde encalló la embarcación que haya ocurrido en los años transcurridos desde el incidente. Esta alternativa se lleva a cabo desde hace 12 años.

La alternativa primaria de no emprender acción se vería aumentada por alguna acción de restauración compensatoria en áreas cercanas. Las acciones compensatorias se discuten en la Sección 5.1.2.

5.1.2.3 Enfoque de escala

No es necesario utilizar el enfoque de escala directa en la alternativa de no emprender ninguna acción, ya que no habrá intervención en el sitio donde encalló la embarcación y ocurrió el derrame. No se espera que la recuperación de recursos y funciones en el área sea completa, pero puede ocurrir parcialmente en áreas donde los escombros tienen estabilidad suficiente para sostener la recolonización de la flora y la fauna incrustadas.

5.1.2.4 Criterios de éxito y monitoreo

Se espera que especies semejantes a las colonias existentes antes del incidente recolonicen el sitio donde encalló la barcaza y ocurrió el derrame, pero el proceso exacto por medio del cual ocurrirá esta recuperación natural se desconoce. La alternativa de no emprender ninguna acción con respecto a la restauración primaria incluiría un plan de monitoreo, probablemente con un diseño “antes-después” que centre la atención en documentar los cambios en recursos y funciones en el sitio donde encalló la embarcación desde que ocurrió el derrame.

5.1.2.5 Costo y calendario

La implementación de la alternativa de restauración primaria de no emprender ninguna acción no costaría nada. Si el monitoreo se incluye en esta alternativa, los costos incluirían labores intermitentes de un pequeño equipo de científicos que recopilarían la información y prepararían los informes de monitoreo (probablemente menos de \$100.000). Se espera que la recuperación natural tome esencialmente un tiempo infinito ya que no se espera recuperar en el sitio las condiciones existentes antes del incidente. Sin embargo, una aproximación más razonable es que la máxima recuperación ocurrirá dentro de un plazo de 60 a 100 años si no tiene lugar en el sitio otra manipulación ambiental (Hudson y Goodwin 1995).

5.1.2.6 Consecuencias ambientales

Repercusiones directas: Se espera que las colonias incrustadas de coral, esponjas y algas destruidas o desplazadas de los sustratos afectados se recuperen, pero no hasta todo el nivel de complejidad y diversidad previo al incidente debido a la probable inestabilidad de cualquier escombros residual en el sitio en el futuro inmediato.

Repercusiones indirectas: No se espera que la recuperación natural afecte adversamente otros recursos. A medida que el arrecife se recupera, se espera que haya efectos positivos de una colonia marina restablecida.

Repercusiones acumulativas: No se espera que la alternativa natural beneficie directa o indirectamente a otras especies. La alternativa de no emprender ninguna acción no expone a los buzos a ningún peligro.

5.1.3 Alternativas propuestas de restauración de arrecifes

La selección de la acción de restauración primaria descrita en la Sección 5.1.1.1 resultaría en un período extendido de pérdida de servicios durante un período de recuperación largo. Las alternativas de restauración compensatorias están concebidas para compensar por la pérdida de servicios durante el período de recuperación. Las alternativas de restauración compensatorias identificadas por los Fiduciarios proporcionarían funciones de reemplazo del mismo tipo y calidad que los que se perdieron. Según las reglamentaciones de la OPA sobre la evaluación de daños a los recursos naturales, los Fiduciarios podrían evaluar alternativas que proporcionan funciones de tipo y calidad comparables a los perdidos, si fuera necesario, con objeto de proporcionar una gama de opciones de restauración para que se sometieran a consideración (15 C.F.R. § 990.53(c)(2)).

Se realizó un Análisis de Idoneidad del Hábitat para identificar los hábitat que podrían utilizarse para la restauración compensatoria en respuesta al incidente de la barcaza *T/B Morris J. Berman*. El objetivo del Análisis de Idoneidad del Hábitat fue evaluar y clasificar varios hábitat marinos sobre una base de servicio a servicio, según se describe en la Estrategia de Restauración en la Sección 4.1, para determinar su idoneidad a fin de proporcionar compensación ecológica por recursos perdidos asociados con el hábitat del arrecife de eolianitas dañado. Los hábitat considerados durante el Análisis de Idoneidad del Hábitat e identificados en el informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat (MRI 2005) incluyeron la característica del arrecife de eolianitas de la línea costera y cuatro hábitat compensatorios potenciales.

- Fondo duro de poca profundidad (de 5 a 10 metros de profundidad)
- Fondo duro profundo (>10 metros de profundidad)
- Manglares
- Lechos de hierbas marinas

Las cuatro categorías de funciones ecológicas evaluadas por el Análisis de Idoneidad del Hábitat fueron productores primarios, animales estructurales, invertebrados y herbívoros vertebrados, e invertebrados y predadores vertebrados.

Los hábitat compensatorios potenciales fueron evaluados y clasificados teniendo en cuenta las especies de arrecifes de eolianitas presentes en cada hábitat y los funciones primarias proporcionadas por esas especies. A partir de la bibliografía primaria y no publicada, se compiló un listado de las especies documentadas en el hábitat de arrecife eoliantia a lo largo de la costa de Puerto Rico. Una matriz de datos de las especies documentadas en el arrecife de eolianitas y su presencia/ausencia dentro de los hábitat compensatorios potenciales fue la base para el Análisis de Idoneidad del Hábitat. Se llevó a cabo una ordenación de los datos de la similitud entre los hábitat utilizando una escala multidimensional no métrica. Se utilizaron distancias de similitud de Bray-Curtis para calcular la similitud entre los hábitat potenciales dentro de cada categoría de función. Las ordenaciones o diagramas describiendo la similitud de los hábitat por las distancias entre ellos se crearon a partir de las clasificaciones de Bray-Curtis. Los hábitat cercanos entre sí tenían más especies en común que los que estaban lejos entre sí.

Se documentaron en el hábitat de arrecife de eolianitas un total de 183 especies; 18 de las cuales eran únicas en el arrecife de eolianitas. Cuando se calculó la similitud con respecto al arrecife de eolianitas en los funciones en general provistas, el fondo duro poco profundo tuvo el grado mayor de similitud

con respecto al arrecife. El hábitat de manglar se clasificó en segundo lugar, las hierbas marinas en tercero y el fondo duro y profundo fue el menos similar. Se recomiendan cuatro configuraciones de hábitat compensatorias, basadas en el Análisis de Idoneidad del Hábitat: (1) fondo duro poco profundo, (2) mosaico de dos hábitat, (3) mosaico de tres hábitat y (4) mosaico de cuatro hábitat. La alternativa de fondo duro poco profundo consistiría en situar arrecifes artificiales para imitar el hábitat de arrecifes de eolianitas en áreas de aguas poco profundas en las proximidades del hábitat dañado. Debido a que el Análisis de Idoneidad del Hábitat mostró que no había un solo hábitat idéntico al hábitat dañado en los cuatro funciones evaluadas, la mejor alternativa de restauración podría ser un enfoque tipo mosaico (más de un hábitat). Un mosaico de dos hábitat de fondo duro de baja profundidad con hierbas marinas proporcionaría restauración compensatoria para 150 especies de arrecifes de eolianitas. Un mosaico de dos hábitat de fondo duro de baja profundidad con hierbas marinas proporcionaría restauración compensatoria para 158 especies de arrecifes de eolianitas. Juntos, los cuatro tipos de hábitat compensatorio proporcionarían restauración compensatoria para 165 de las 183 especies de arrecife de eolianitas identificadas.

5.1.3.1 Construcción de Hábitat de Arrecife Modular (Proyecto de Fondo Duro de Poca Profundidad) (Propuesto como opción preferencial)

La Construcción del Hábitat de Arrecife Modular (Proyecto de Fondo Duro y Aguas Poco Profundas) como alternativa de restauración preferida consiste en utilizar una tecnología establecida para construir y situar módulos de réplica de arrecifes de manera que se proporcione un rango de funciones ecológicas deseables. Por ejemplo, un arrecife modular se puede diseñar para elevar al máximo el perfil vertical, el área de superficie para los organismos que se asienten en el arrecife, las grietas que sirven de abrigo, el hábitat donde los organismos pelágicos encuentran alimentos o una combinación de funciones tales como las indicadas anteriormente. Los módulos de arrecifes se instalarían en lugares favorables, a alguna distancia del sitio donde encalló la barcaza.

5.1.3.1.1 Descripción del proyecto y antecedentes

Los Fiduciarios evaluaron los módulos de réplica de arrecifes consistentes en módulos de réplica de arrecifes de cemento prefabricado para reconstruir el arrecife de roca destruido. Los módulos de arrecifes prefabricados se han utilizado en los Estados Unidos para restaurar los arrecifes coralinos afectados por buques que han encallado (Bodge 1995, Sheey y Vik 1992). La creación de un arrecife artificial que imita un arrecife coralino de fondo duro y de bajo relieve es un hábitat compensatorio

identificado en el Análisis de Idoneidad del Hábitat. La Figura 5-1 ilustra un módulo de arrecife artificial que imita un arrecife natural. Este módulo, proporcionado para propósitos ilustrativos solamente, fue construido para reparar daños causados a un arrecife en los Cayos de la Florida. El módulo del arrecife fue diseñado para que desempeñara funciones estéticas y de hábitat.



FIGURE 5-1 VISTA LATERAL DEL MÓDULO DE ARRECIFE DE BAJO PERFIL DE LA RESERVA MARINA NACIONAL DE LOS CAYOS DE LA FLORIDA

El proyecto para construir y ubicar módulos réplica de arrecifes de cemento en un ambiente de fondo duro y aguas profundas podría ser ubicado en una o más áreas favorables frente a la costa norte de Puerto Rico, donde las condiciones para la ubicación del módulo y la estabilidad a largo plazo no son tan difíciles como en el sitio donde encalló la embarcación. Para compensar por la pérdida de los funciones del arrecife, los Fiduciarios proponen la construcción de un arrecife con la escala apropiada en un ambiente de fondo duro y aguas profundas. Para compensar por esa pérdida permanente, así como por la pérdida de los funciones del arrecife en tanto se recupera el resto del arrecife, los Fiduciarios proponen la construcción de un arrecife a una escala apropiada frente a la costa del sitio donde encalló la embarcación. A juicio de los Fiduciarios, la fuerza provocada por las grandes olas y las aguas poco profundas en el sitio donde encalló la embarcación hacen imposible la construcción allí.

5.1.3.1.2 Objetivos de restauración

El Análisis de Idoneidad del Hábitat específicamente identifica los arrecifes artificiales construidos para imitar los hábitat naturales de fondo duro situados en un fondo duro y de poca profundidad como elementos que potencialmente cumplen con los objetivos de reemplazo de las funciones ecológicas. El arrecife construido es un proyecto de reemplazo que proporcionará tipos de funciones de arrecifes similares a aquellos perdidos, incluyendo el substrato adecuado para que los corales y otras entidades de la flora y la fauna de los arrecifes se asienten en ellos y formen sus colonias, así como para que se constituya el hábitat para otros organismos que viven y se alimentan en el arrecife. Un proyecto de creación de hábitat como éste tendría múltiples beneficios mucho más allá del reemplazo del potencial de hábitat si se sitúa en un área ampliamente accesible de la costa cercana. Según el informe del Análisis de Idoneidad del Hábitat (MRI 2005), se espera que los arrecifes artificiales creados en las áreas de aguas poco profundas funcionen de modo similar a los que se encuentran en el hábitat dañado, si el diseño de tales arrecifes pudiera imitar razonablemente el arrecife de eolianitas que fue dañado. Un arrecife artificial proporcionaría a los residentes y visitantes una oportunidad única para ver y alcanzar una comprensión de algunos de los hábitat marinos de aguas poco profundas más sensibles y variables.

Los Fiduciarios reconocen que un proyecto de reemplazo de fondo duro en aguas poco profundas podría tomar muchas formas. Además, el informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat recomendó que el apareamiento deseable podría resultar en la ubicación de arrecifes en fondos duros de aguas poco profundas situados próximos a uno o varios hábitat (i.e. manglares, hierbas marinas), donde la restauración adicional podría tener lugar (Figura 5-2). Este enfoque de mosaico con respecto a la implantación

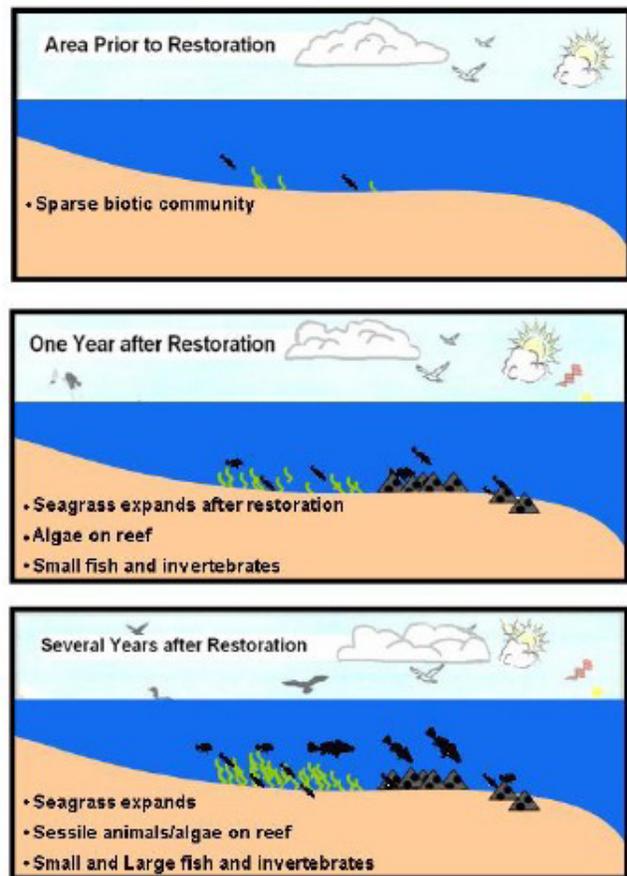


FIGURA 5-2 ÁREA DE RESTAURACIÓN DEL MOSAICO: RESTAURACIÓN DE HIERBAS MARINAS Y ARRECIFE ARTIFICIAL

de estructuras de arrecifes cerca de otros hábitat ofrece la oportunidad de beneficiar las etapas juveniles y adultas de especies asociadas con el arrecife de eolianitas dañado.

5.1.3.1.3 Planificación a escala

El público puede ser compensado por pérdidas pasadas de hábitat naturales a través de proyectos de reemplazo proporcionando recursos adicionales del mismo tipo y calidad, y de valor comparable. Para llevarlo a cabo, el método toma en consideración la cantidad de funciones perdidas con el tiempo del hábitat dañado y la cantidad de funciones de reemplazo que se proporcionarán por unidad del hábitat reemplazado. El tamaño del proyecto de reemplazo se selecciona de modo que la cantidad de funciones provistas por el proyecto de reemplazo sea equivalente a la cantidad de funciones perdidas a causa del daño sufrido.

De modo similar, se parte del supuesto de que el área parcialmente afectada perdió el 40 % de sus funciones y requerirá 30 años para recuperarse. Estos parámetros a manera de premisa se basan en el mejor juicio profesional y experiencia de los Fiduciarios con sistemas de arrecifes y repercusiones, y se consideran estimados conservadores de los tiempos necesarios para recuperar los arrecifes.

Se estima que el arrecife construido generará funciones en perpetuidad. Si bien las estructuras de arrecifes artificiales han estado en uso solamente por los últimos 50 a 60 años, se espera que los tipos de estructura propuesto por los Fiduciarios sean más estables con el tiempo a medida que la colonia coralina se asiente en el arrecife. Después de consultar con ingenieros y expertos en arrecifes, los Fiduciarios han llegado a la conclusión de que un arrecife artificial propiamente ubicado y creado debería durar esencialmente por siempre.

Se espera que el arrecife construido requiera 50 años para lograr una productividad biológica completa. Cuando hayan pasado esos años, los Fiduciarios asumen que el arrecife creado será 75% tan productivo como el arrecife natural debido a que el arrecife creado se situará en un lugar más profundo. El sitio más profundo será expuesto a menos energía lumínica y por lo tanto tendrá una productividad inferior. Además, la experiencia de los Fiduciarios es que el hábitat de arrecifes creados es menos productivo que el hábitat natural. Se espera que un arrecife prefabricado de unos 10.200 metros cuadrados en el área de la superficie permita una compensación completa por la pérdida de funciones del arrecife de roca dañado. Nótese que se trata de una medida del área de superficie requerida del arrecife construido – la huella del arrecife podría ser mucho más pequeña.

5.1.3.1.4 Criterios de éxito y monitoreo

Monitorear el arrecife construido proporcionaría información a los Fiduciarios sobre si el proyecto está funcionando y brindando los servicios de manera consistente con los objetivos de restauración. Los Fiduciarios utilizan los datos del monitoreo para determinar si las correcciones a medio camino del proyecto de restauración son necesarias. El diseño del programa de monitoreo permitiría determinar la necesidad, naturaleza y ubicación de cualquier mantenimiento físico del arrecife. Durante el período de monitoreo, los científicos evaluarán la productividad de la colonia béntica para determinar si el arrecife construido está proporcionando el nivel esperado de funciones de los recursos naturales.

Los factores considerados en el desarrollo del plan de monitoreo incluyen la fuerte dinámica física de la ubicación del proyecto (costa norte de Puerto Rico) y el tamaño del arrecife construido. Estos factores necesitan una embarcación de 45 a 55 pies de eslora con equipo apropiado para buceo y mantenimiento moderado de los arrecifes. Asimismo, es necesario contemplar suficientes días sobre el terreno para cumplir con los objetivos de monitoreo teniendo en cuenta los posibles días de mal tiempo que evitarán el buceo en el sitio.

El calendario de monitoreo de cinco años creado por los Fiduciarios para este sitio presupone que un investigador principal y un biólogo asistente del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, conjuntamente con un ecólogo de NOAA, harán viajes semi-anales comenzando a los seis meses posteriores a la construcción del arrecife. Pocos, si es que hay alguno, ejemplares jóvenes que no sean algas tendrían tamaño suficiente para ser observados antes de los seis meses siguientes a la construcción del arrecife. Llevar a cabo el estudio de monitoreo inicial de manera oportuna sería importante para permitir la documentación del desarrollo inicial de la comunidad béntica.

Estudios subsecuentes dedicarían considerables esfuerzos a encontrar, identificar y registrar el reclutamiento natural de bentos invertebrados en el arrecife construido. Debido a la gran área del arrecife, probablemente sería necesario un enfoque que tenga en cuenta un muestreo aleatorio para evaluar la repoblación y el crecimiento de la comunidad béntica. El mes después de terminar el estudio, se haría un informe escrito que describiría la composición y la distribución de las especies en el arrecife construido.

La ubicación exacta y el diseño final del arrecife artificial tendrían que ser determinados antes de que se cree un plan de monitoreo más detallado. El plan detallado incluiría diseños de muestras específicas y métodos de estudios necesarios para evaluar el éxito del proyecto. Los Fiduciarios

estiman que \$152.474 (cifra ajustada a la inflación) serían necesarios para los cinco años de monitoreo. Esta cifra incluye los costos de mano de obra, embarcación y equipos. La Tabla 5-1 presenta un resumen de los costos de monitoreo del arrecife, incluyendo un estimado de costos ajustado para una proyectada inflación futura.

**TABLA 5-1
ESTIMADO DE COSTO DEL MONITOREO DEL ARRECIFE**

CATEGORÍA	COSTO
Protocolo de diseño para el monitoreo	\$5.102
Intercambio de información y recomendaciones a mediano plazo	\$4.863
Monitoreo in situ	
Costos de mano de obra	\$77.197
Uso de la embarcación	\$7.462
Costos de viaje	\$14.979
Equipo de terreno y costo del buceo	\$14.369
Subtotal	\$114.007
Contingencias @ 25%	\$28.502
Costos totales del monitoreo in situ	\$142.509
Costos totales del monitoreo (ajustado a la inflación)	\$152.474

5.1.3.1.5 Costo y calendario

Como base para estimar los costos delineados en la Tabla 5-2, los Fiduciarios utilizaron experiencia y factores de costo provenientes de proyectos de restauración y mitigación comparables y que emplearon módulos de arrecifes y prefabricado similares en otras partes de los Estados Unidos . Según se anotara anteriormente, una suma adicional de \$152.474 sería necesaria para el monitoreo. El personal y la mayor parte del equipo necesarios para instalar los módulos comercialmente disponibles se pueden obtener en Puerto Rico. En este momento no se ha determinado un calendario de implementación, pero el mismo se crearía durante la fase de diseño y planificación del proyecto.

**TABLA 5-2
ESTIMADO DEL COSTO DEL ARRECIFE MODULAR CONSTRUIDO**

CATEGORÍA	COSTO
Estudio del sitio, diseño de ingeniería, gestión de la construcción	\$ 60.981
Fabricación e instalación del arrecife	\$4.401.140
Total (dólares de 2000)	\$5.062.121

5.1.3.1.6 Consecuencias ambientales

Naturaleza de las repercusiones probables. La construcción propuesta de un arrecife artificial costa afuera del área afectada para reemplazar las funciones del arrecife perdidas como resultado del incidente, producirían amplias repercusiones beneficiosas mediante la adición de tres características de hábitat de substrato duro tridimensional al fondo del océano generalmente plano y arenoso. Esas características de hábitat deberían incrementar la productividad de varias especies mediante la provisión de un área de superficie de asentamiento, así como áreas adicionales para cobertura, alimentación y criadero. La construcción del arrecife de reemplazo causaría pérdida incidental de algún hábitat de fondo duro y la biota asociada que estará cubierta por la huella de la estructura del arrecife. Sin embargo, los recursos de fondo arenoso son extremadamente comunes en el área.

Las especies marinas que utilizan los hábitat de arrecifes como hábitat esencial para peces se beneficiarían de la acción de restauración propuesta. Varias especies administradas se alimentan en fondos arenosos sin arrecifes, incluyendo las rabirrubias (*Haemulon plumieri*) (juveniles y adultas) y el pargo gris o prieto (*Lutjanus griseus*) (juveniles y adultos); sin embargo, la ubicación del arrecife artificial podría desplazar las zonas de alimentación a un área equivalente en las cercanías. No se espera ninguna repercusión adversa permanente de la capacidad de alimentación de las especies controladas o pérdida significativa de las presas. La ubicación de los materiales del arrecife artificial sobre un substrato de planicie arenosa resultará en pérdida potencial del hábitat para los jolochos juveniles, adultos y en temporada de desove. Sin embargo, el análisis esencial del hábitat de los peces indica que el hábitat arenoso disponible para todas las actividades del jolocho no está limitado al recurso, y por ello la pérdida de menos de 2,5 acres de substrato arenoso no tendrá ninguna repercusión medible sobre los hábitos de vida típicos de esta especie.

El período de construcción para todos los aspectos de la restauración de los arrecifes sería razonablemente corto – cuestión de varias semanas – de modo que no ocurra ninguna perturbación de la flora y la fauna. El área aproximada proyectada para depositar el arrecife fue seleccionada por los biólogos del Ministerio de la Pesca de Puerto Rico, y no incluye ningún sitio de pesca o recreativo importante. Todos los materiales de construcción serían estables y no tóxicos.

Repercusiones directas: El área de fondo duro y poco profunda donde el nuevo arrecife construido estará situado se alterará permanentemente por los pesados bloques de concreto que forman los módulos de los arrecifes. El substrato existente estará cubierto, y la nueva estructura vertical promoverá el establecimiento de una colonia diferente de especies. El nuevo arrecife no será

productivo inmediatamente. La repoblación de organismos incrustados ocurriría paulatinamente a medida que las larvas de plancton se asienten en la estructura y construyan la base compleja de la comunidad del arrecife.

Repercusiones indirectas: La reconstrucción del arrecife beneficiaría a numerosos otros recursos, incluyendo los peces. Una vez que los organismos que se incrustan se asientan, otras especies que se alimenten de ellos podrían ser apoyadas por la nueva colonia. Se espera que también las especies pasajeras utilicen el arrecife para obtener alimentación y abrigo. Esta alternativa no tendría repercusiones sobre la salud y seguridad públicas, si bien se requerirá en el proceso de planificación que se tengan consideraciones de seguridad significativas para los Fiduciarios o sus agentes que están a cargo de implementar esta alternativa.

Repercusiones en la salud pública y la seguridad: Los Fiduciarios no esperan que la implementación de los proyectos de restauración de los arrecifes tengan ninguna repercusión sobre la salud y la seguridad públicas. Si el arrecife se ubica a más de 0,5 millas de la costa, en unos 80 pies de agua, no será accesible a los nadadores. Se sabe que los buzos recreativos visitan el sistema de arrecifes en el área del sitio afectado, si bien no son numerosos. En tanto que arrecife donde se podrá practicar el buceo, el arrecife de reemplazo no presentará ningún peligro físico distintivo a los humanos y las aguas más profundas y con menos fuerza podrían hacer el buceo en cierto sentido menos peligroso con relación al sitio afectado. El arrecife de reemplazo no afectaría el transporte o la navegación marina. No se asociaría ninguna emisión con la construcción del arrecife y los materiales del arrecife no son tóxicos.

Características únicas del área geográfica. El área que se está considerando para construcción del arrecife de reemplazo no tiene verdaderamente características únicas. El área, costa afuera del sitio afectado, consiste en un hábitat relativamente uniforme, de fondo suave y en mar abierto.

Aspectos controversiales del proyecto o sus repercusiones

Los Fiduciarios no esperan que surja ninguna controversia en conexión con los proyectos de restauración del arrecife. La creación del arrecife de reemplazo se ha implementado por éstos y otros Fiduciarios en conexión con otros incidentes en que han encallado embarcaciones, particularmente en la Florida, sin que haya habido ninguna reacción adversa del público. Puerto Rico tiene desde hace mucho un programa de arrecifes artificiales. El arrecife propuesto será un arrecife diseñado para imitar un arrecife natural y no incluirá gomas de automóviles, embarcaciones, pedazos de carretera u otros materiales similares que han ocasionado el rechazo del público en otras situaciones. Los

Fiduciarios esperan que los ciudadanos de Puerto Rico den la bienvenida al proyecto de restauración del arrecife. La única diferencia notable entre este proyecto y los anteriores proyectos de creación de arrecifes en Puerto Rico es el gran tamaño del arrecife propuesto en este Proyecto de PR/EA.

Repercusiones inciertas o riesgos desconocidos

Dada su experiencia en la construcción de arrecifes de reemplazo, los Fiduciarios no creen que vaya a haber repercusiones inciertas o riesgos desconocidos asociados con la implementación de este proyecto. Es cierto que no se conocen las exactas condiciones en el sitio del proyecto (acción de las olas, corrientes, fuerza del oleaje, composición del sedimento del fondo, etc.), debido a que la exacta posición del nuevo arrecife no se ha determinado aún. Por ello, la estabilidad del arrecife construido y parámetros tales como los índices de colonización de la flora y la fauna podrían variar de aquellos estimados en la evaluación. Sin embargo, según se indicara en este Proyecto de PR/EA, los Fiduciarios llevarían a cabo un estudio detallado del sitio y un análisis de ingeniería antes de iniciar la construcción con objeto de tratar cualquier duda significativa.

Repercusiones anteriores a la implementación del proyecto

Los Fiduciarios Federales han reclamado compensación por daños y perjuicios para la construcción de arrecifes de reemplazo con objeto de compensar por otros incidentes de embarcaciones encalladas en Puerto Rico y en otros lugares. Arrecifes artificiales se han construido en aguas costeras de Puerto Rico en el pasado, si bien el arrecife propuesto será más grande que los construidos en el marco de proyectos anteriores. Por ello, los Fiduciarios no prevén que este proyecto sienta ningún precedente para futuras acciones del tipo que podría significativamente afectar la calidad del medio ambiente humano.

Repercusiones posibles y acumulativas

Los Fiduciarios no conocen de ninguna repercusión sobre el medio ambiente que el arrecife propuesto podría causar y que, acumulativamente, constituyera una repercusión significativa sobre la calidad del medio ambiente humano. El sitio del arrecife es bastante inaccesible para los humanos, y por ello no se anticipan proyectos adicionales que afecten el área.

Efectos sobre los Sitios Históricos Nacionales o recursos culturales, científicos o históricos naturalmente significativos

Los Fiduciarios anticipan que las áreas de restauración del arrecife se situarán en una superficie superior a las 0,5 millas costa afuera. Se llevará a cabo un análisis de los expedientes del sitio de la NPS y de la Oficina Estatal de Preservación Histórica (SHPO, por su sigla en inglés) y otras fuentes

pertinentes sobre recursos culturales sumergidos para garantizar que los proyectos de restauración del arrecife propuestos no afectarán ninguna propiedad histórica identificada anteriormente (vale decir, recursos naturales que aparecen listados en la NRHP, hayan sido identificados como teniendo derecho a pertenecer a la misma o como posibles candidatos a la NRHP). Antes de la implementación del proyecto de restauración, se realizará un estudio de recursos culturales para garantizar que no se vea afectado por las actividades propuestas ningún sitio que cumpla con los criterios de pertenencia a la NRHP. Los estudios podrían incluir una combinación de técnicas de estudio complementarias, hasta la utilización de sonar de barrido lateral, magnetómetro y trazador de subsuelos, para mostrar un cuadro de anomalías potenciales que indique si se trata de recursos naturales que puedan figurar en la NRHP. Tal vez las anomalías identificadas requieran más investigación de seguimiento, tales como estudios submarinos, para identificarlas. Si se identifican recursos significativos dentro de un área de reconstrucción modular de arrecifes, la NPS intentará rediseñar el plan propuesto de modo que pueda evitar el recurso. Si evitar el recurso no es posible, NPS consultará con SHPO y creará un Memorando de Entendimiento que detallará la mitigación apropiada de efectos adversos.

Repercusiones en especies amenazadas y en peligro de extinción

Los Fiduciarios no conocen de repercusiones directas o indirectas que pueda tener el proyecto propuesto de restauración del arrecife sobre las especies amenazadas o en peligro de extinción, o en sus hábitat críticos designados. Los sitios del océano donde se situará el arrecife no son un hábitat crítico para ninguna de las especies en la lista de especies amenazadas. El arrecife podría beneficiar indirectamente a las especies listadas como pasajeras que utilizan las aguas costeras de Puerto Rico (e.g., tortugas marinas) añadiendo al ecosistema un hábitat para especies de presa. Los Fiduciarios completarán las consultas requeridas según la Ley sobre Especies en Peligro de Extinción, y otras acciones no serán necesarias.

Violación de leyes de protección ambiental

El proyecto no requiere, ni los Fiduciarios prevén, la violación incidental de leyes locales, del Estado Libre Asociado o federales diseñadas para proteger el medio ambiente. El proyecto puede implementarse de acuerdo con las leyes y reglamentaciones ambientales aplicables.

Conclusión preliminar

Los Fiduciarios concluyen que el proyecto de construcción del arrecife no tendrá repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano. Pocos proyectos alternativos están disponibles para cumplir con los objetivos de restauración de los Fiduciarios de reemplazar las funciones de los arrecifes rocosos, y éstos no minimizan necesariamente las repercusiones

ambientales adversas. Por ejemplo, la creación de lechos de hierbas marinas incluye la transformación de hábitat de fondo blando.

5.1.3.2 Mitigación de la sedimentación de arrecifes

Las Mitigaciones de Sedimentación del Arrecife como una alternativa de restauración consistiría en la rehabilitación de un arrecife natural existente, el Submarine Gardens, situado cerca de la costa, frente a la Laguna de Torrecillos. El arrecife ha sido casi completamente sepultado por sedimentos como resultado de la construcción de un puerto deportivo y los canales asociados al mismo. Los supuestos que sirven de base al éxito de esta alternativa consisten en que, al poner al descubierto el substrato rocoso, ello podría finalmente llevar a la recolonización por parte de organismos de arrecifes y que podría evitarse la futura resedimentación. Se determinó que esta alternativa de restauración no era preferencial.

5.1.3.2.1 Descripción del proyecto y antecedentes

Los Fiduciarios evaluaron la rehabilitación del arrecife natural de Submarine Gardens costa afuera de la Laguna de Torrecillos, que ha sido sepultada por sedimentos producidos por la construcción de un puerto deportivo que comenzó en el decenio de 1940, dragando y eliminando la cubierta de sedimentos. Submarine Gardens, situados aproximadamente de 7 a 10 millas al este del lugar donde encalló la embarcación, era un sitio de buceo recreativo popular para los puertorriqueños antes de la destrucción del arrecife. Esta alternativa de restauración requeriría el dragado para poner al descubierto el substrato de arrecife rocoso, que finalmente llevaría a la recolonización por parte de organismos típicos de un arrecife. El proyecto de restauración incluiría una tarea de mantenimiento a largo plazo diseñada para contener y manejar el volumen de sedimentos para evitar que el arrecife vuelva a quedar sepultado nuevamente.

5.1.3.2.2 Objetivos de restauración

La restauración de esta estructura de arrecife dañada produciría potencialmente funciones ecológicas similares a las del arrecife perdido en el sitio donde encalló la embarcación. Esta alternativa podría beneficiar a numerosos recursos naturales de la misma manera en que la construcción y el despliegue de un arrecife modular, según se describe en la Sección 5.1.2.1.

5.1.3.2.3 Enfoque de escala

No fue necesario emplear ningún enfoque de escala para este proyecto propuesto.

5.1.3.2.4 Criterios de éxito y monitoreo

Para consultar la discusión de los criterios de éxito y monitoreo, véase la Sección 5.1.2.1.4

5.1.3.2.5 Costo y calendario

No se han establecido aún costos o un calendario para este proyecto. En consecuencia, para esta sinopsis, el financiamiento disponible para la categoría de restauración del arrecife se utiliza como cantidad máxima permitida para esta acción. Los Fiduciarios podrían decidir utilizar alguna porción del financiamiento disponible para mitigar el sedimento de una parte de los Submarine Gardens mientras que al mismo tiempo emplearían el resto de los fondos de restauración del arrecife en otros proyectos. Las categorías de costos típicamente asociadas con los proyectos de dragado de sedimentos se muestran en la Tabla 5-3 para ilustrar el desglose del costo.

**TABLA 5-3
ESTIMADO DE COSTO DE LA MITIGACIÓN
DE LA SEDIMENTACIÓN DEL ARRECIFE**

CATEGORÍA	COSTO
Estudio del sitio, diseño de ingeniería, gestión de la construcción	PENDIENTE
Dragado y eliminación de la cubierta del sedimento	PENDIENTE
Medidas para mitigar o evitar la resedimentación	PENDIENTE
Total (utilizando el total de fondos disponibles para la restauración de arrecifes)	\$5.712.336

PENDIENTE

5.1.3.2.6 Consecuencias ambientales

Repercusiones directas: Poner al descubierto el arrecife sepultado de Submarine Gardens resultaría en una inmediata, pero temporal resuspensión de los sedimentos en el área. Las comunidades bénticas de fondo suave que se han establecido en las áreas desde que el arrecife fue sepultado se desplazarán, pero hay hábitat similares en la vecindad. El desplazamiento de esta comunidad resultaría en un mínimo de funciones perdidas. La colonización de estructuras de arrecifes recién expuestas por parte de organismos de incrustación y constructores de arrecifes ocurriría gradualmente a medida que los ejemplares jóvenes se mudan hacia esa área. El dragado es una operación imprecisa y físicamente perturbadora que trastornaría la belleza natural del área e interferiría con las actividades recreativas de los visitantes durante la implementación.

Repercusiones indirectas: El material dragado del área tendría que ser depositado en otro lugar, lo que causaría una cascada de repercusiones inmediatas en el área de desechos a menos que se pudiera

encontrar un uso benéfico para el material de relleno tal como el de sedimento de reemplazo para la restauración de hierbas marinas. Los efectos de las repercusiones del dragado se determinarían durante el proceso de diseño de la actividad de dragado en el que se pueden incluir medidas de mitigación, si es posible. Las futuras repercusiones del dragado de mantenimiento serían proporcionales a la frecuencia de dicha actividad, lo cual no puede predecirse en este momento.

Repercusiones acumulativas: La Rehabilitación del arrecife natural Submarine Gardens presenta muchos desafíos técnicos a corto plazo además de varias dudas a largo plazo. Podría ser necesario recurrir al dragado de mantenimiento a largo plazo para proteger Submarine Gardens de la sedimentación continua. La importancia de las futuras repercusiones derivadas del dragado de mantenimiento sería determinado en parte por la frecuencia de dicha actividad, lo cual no puede predecirse en este momento. Los administradores de recursos de Puerto Rico piensan que la contención del volumen de sedimento sería un proyecto continuo que exigiría mano de obra intensiva además de altos costos imposibles de predecir. El éxito potencial de este proyecto también se consideró cuestionable debido a dificultades en la contención de los sedimentos y a la duda con respecto a la recuperación del largo arrecife cubierto. Se puede esperar que el dragado y el desecho de sedimentos causen daños colaterales a los recursos naturales. Esta alternativa podría beneficiar a numerosos recursos naturales de la misma manera en que la construcción de un arrecife modular, y presentaría la misma problemática relativa a la seguridad pública que un nuevo arrecife.

5.1.3.3 Adquisición de funciones equivalentes a las pérdidas (alternativa propuesta como preferencial)

Un medio de compensar al público por los daños causados al arrecife sería a través de la compra de recursos o funciones equivalentes. El medio principal de adquirir el potencial equivalente, en el caso de funciones del hábitat, es a través de la compra de la propiedad. Para que la compra de propiedad sea considerada una alternativa de restauración viable, la propiedad debería, como mínimo, contener uno o más hábitat que, según el Análisis de Idoneidad del Hábitat, hayan demostrado ser capaces de proporcionar funciones de hábitat a aquellos recursos naturales que utilizan arrecifes de eolianitas. Entre los tipos de hábitat se encuentran, aunque no limitados a ellos, arrecifes de eolianitas, arrecifes de coral (pasta de coral o arrecifes costeros), lechos de hierbas marinas, colonias de coral de fondo duro/blando y manglares y lagunas de manglares.

Además de funciones de hábitat, los Fiduciarios identificaron otras características y rasgos que apoyarían la selección de una alternativa que consistiría en la compra de propiedades. Se daría gran preferencia a las propiedades que contengan un hábitat escaso, tales como los bosques de palo de

pollo (*Pterocarpus officinalis*), o que apoyan especies raras o amenazadas, De modo similar, las propiedades que contengan importantes valores ecológicos, ya sea debido al tamaño, composición del hábitat (e.g. múltiples hábitat) o ubicación geográfica, recibirían tratamiento preferencial a la hora de hacer la selección.

5.1.3.3.1 Descripción del proyecto y antecedentes

Este proyecto compensatorio implica la compra, preservación y mejora de otros hábitat que proporcionan funciones comparables y similares a los arrecifes perdidos. En este momento, los Fiduciarios son solamente capaces de discutir una estrategia de compra y los tipos relativos de beneficios y características del proyecto sin revelar las ubicaciones del proyecto o describir los detalles debido a la sensibilidad del proceso potencial de transacción de terrenos y las actividades relativas a las diligencias de debido proceso; sin embargo, la naturaleza de los tipos de hábitat y los objetivos del proceso de compra se pueden resumir.

El proyecto podría incluir categorías de hábitat únicas o un mosaico de tipos de hábitat, caracterizado por la disponibilidad y la oportunidad para la compra. Los tipos de hábitat que se considerarían podrían incluir hábitat en la línea costera, con tierras colaterales sumergidos, tales como manglares, hierbas marinas o alguna combinación de hábitat deseables. El potencial para preservar otros hábitat productivos, además de hábitat de manglares y hierbas marinas, se considerará cuando se evalúen las adquisiciones potenciales. Por ejemplo, el hábitat de playas y dunas, de importancia para los nidos de las tortugas marinas, podría desempeñar un papel a la hora de determinar cuáles propiedades son consideradas para la compra. La compra del hábitat de playas y dunas compensaría parcialmente por la pérdida del uso recreativo de la playa causada por los daños a la misma a los que se hace referencia en la Sección 5.2.

5.1.3.3.2 Objetivos de restauración

La compra del terreno tiene el potencial para cumplir con múltiples objetivos de restauración tales como aumentar el acceso público al hábitat de playa y dunas para fines recreativos (véase la Sección 5.2) así como proteger el hábitat. Los objetivos de restauración pueden cumplirse también indirectamente mediante la compra de propiedad que probablemente sería alterada mediante construcción en el futuro cercano. Si la compra de la propiedad evita la pérdida de recursos naturales y potencial actualmente asociado con esa propiedad, los objetivos de la restauración se cumplen.

Para que la compra de propiedad sea considerada una alternativa de restauración viable, la propiedad debería, como mínimo, contener uno o más hábitat que, según el Análisis de Idoneidad del Hábitat, hayan demostrado ser capaces de proporcionar funciones de hábitat a aquellos recursos naturales que utilizan arrecifes de eolianitas. Entre los tipos de hábitat se encontrarían, aunque no limitados a ellos, arrecifes de eolianitas, arrecifes de coral (pasta de coral o arrecifes costeros), lechos de hierbas marinas, colonias de coral de fondo duro/blando y manglares y lagunas de manglares.

5.1.3.3.3 Enfoque de escala

Además de funciones de hábitat, los Fiduciarios identificaron otras características y rasgos que apoyarían la selección de una alternativa que consistiría en la compra de una propiedad. Se daría gran preferencia a las propiedades que contienen un hábitat escaso, tales como los bosques de palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*), o que apoyan especies raras o amenazadas. De modo similar, las propiedades que contienen importantes valores ecológicos, ya sea debido al tamaño, composición del hábitat o ubicación geográfica, recibirían tratamiento preferencial a la hora de hacer la selección.

5.1.3.3.4 Criterios de éxito y monitoreo

Ningún monitoreo de propiedad adquirida se incluye en el plan del proyecto.

5.1.3.3.5 Costo y calendario

No se han determinado costos o calendario todavía. En consecuencia, para esta sinopsis, los fondos disponibles para la categoría de restauración de arrecifes se utilizan como cantidad máxima permisible para una compra de hábitat costero, preservación y/o proyecto o series de proyectos de mejoras. Sin embargo, los Fiduciarios podrían elegir utilizar alguna proporción pequeña de los fondos disponibles para la compra del hábitat mientras que al mismo tiempo decidan gastar el remanente del fondo de restauración del arrecife en otros proyectos de restauración compensatoria. Además, debido a que el proceso de evaluación de daños a recursos naturales incluye incentivos para que los Fiduciarios busquen otras fuentes de financiamiento o contribuciones en especie de las organizaciones asociadas, los fondos que los Fiduciarios podrían asignar para este proyecto podrían reflejar solamente una porción de los costos totales de compra de cualquier parcela de terreno en particular o parcelas de terreno, proviniendo el balance de los fondos de fuentes externas o asociados aliados que se ocupen de los recursos naturales. Las categorías de costos típicamente asociadas con las adquisiciones de terrenos se muestran en la Tabla 5-4 (compra hipotética) para ilustrar el desglose del costo.

TABLA 5-4
COSTOS DE COMPRA DE TERRENOS PARA CONSERVACIÓN

CATEGORÍA	COSTO
Compra de terrenos (2.660 acres)	\$3.782.500
Comprobación del título (\$1.000/parcela)	\$8.000
Costos de aforo (\$3.000/parcela)	\$24.000
Costos del levantamiento (aproximadamente \$57/acre)	\$151.000
Costos de administración (\$3.000/año, 3 años)	\$9.000
Subtotal	\$3.974.500

5.1.3.3.6 Consecuencias ambientales

Naturaleza de las posibles repercusiones

Un proyecto de restauración compensatorio consistente en adquirir propiedad actualmente en estado natural no implica ningún trabajo adicional de creación de hábitat o de rehabilitación. La adquisición del hábitat natural como proyecto de restauración no incluye ninguna destrucción o pérdida de ninguna estructura, instalaciones, carreteras u otras amenidades utilizadas por el público. Por ello, las repercusiones inmediatas y directas del proyecto consisten en transferir la propiedad a una entidad pública y aumentar la cantidad de hábitat natural disponible al público para uso y disfrute. El aumento en el uso público se controlará y administrará (mediante el uso de paseos marítimos entarimados o senderos) y no se espera que se degrade el valor ecológico de la propiedad comprada. Las repercusiones indirectas que se derivarían de la compra de propiedades incluyen la protección de la propiedad contra el desarrollo urbano al parecer casi cierto y la pérdida en consecuencia de valores y funciones ecológicas.

Efectos sobre la salud y seguridad públicas

No se espera que el proyecto de restauración de propiedad tenga efectos directos sobre la salud y seguridad públicas.

Características únicas del área geográfica

No se ha seleccionado para compra de ninguna parcela de terreno en particular. Sin embargo, la naturaleza de las necesidades del hábitat descrita en el informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat indica que la terreno identificada para compra tendrá probablemente calidades ecológicas únicas.

Aspectos controversiales del proyecto o sus efectos

Debido a que no se ha identificado ninguna parcela en particular para la compra, los Fiduciarios no pueden predecir aspectos controversiales de la compra de la propiedad propuesta.

Efectos inciertos o riesgos desconocidos

Los Fiduciarios no conocen de ningún efecto incierto o riesgos no conocidos al medio ambiente que puedan derivarse de la implementación de la alternativa de restauración preferida. La compra y protección del hábitat natural existente son actividades bien establecidas.

Efectos anteriores a la implementación del proyecto

Los Fiduciarios no conocen de ningún precedente que la adquisición de hábitat natural en el marco de un proyecto de restauración pueda sentar para acciones futuras que puedan repercutir significativamente en la calidad del medio ambiente humano. La compra y protección de hábitat para conservación son funciones bien establecidas de las agencias de Fiduciarios.

Repercusiones significativas y acumulativas

Los Fiduciarios no prevén repercusiones acumulativas derivadas de la implementación de este proyecto de restauración y de similares proyectos en el futuro que pudieran constituir repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano. La terreno adquirida no cambiará en su carácter ya que está actualmente en estado natural. Según se discutiera anteriormente, el proyecto de compra no implica la destrucción, pérdida o conversión de ninguna estructura, instalación, carretera u otra amenidad de uso público existentes.

Efectos sobre Sitios Históricos Nacionales o recursos históricos, científicos y culturales significativos

Un proyecto de compra no tendría repercusiones directas o indirectas conocidas en propiedades históricas. Cuando se identifique un área de compra específica, se llevará a cabo un análisis tanto de los expedientes del sitio de NPS y SHPO como de otras fuentes pertinentes para determinar si el área de compra propuesta contiene cualquier propiedad histórica identificada (tales como los recursos culturales listados en el NRHP, recursos que deben figurar en el NRHP o que potencialmente pudieran estar incluidos en el mismo). Antes de la compra de cualquier propiedad, se realizará un estudio de recursos culturales para determinar la presencia de sitios que se ajusten a los criterios de inclusión en el NRHP. Los recursos culturales identificados podrían requerir más investigación de seguimiento para determinar si tienen el potencial de cumplir con los criterios de admisibilidad en el NRHP. Si se identifican recursos significativos dentro de una propiedad identificada para compra, NPS crearía un plan de administración que protegería el recurso de cualquier actividad asociada con

la compra. Si no es posible evitar efectos sobre el recurso, NPS consultará con SHPO y creará un Memorando de Entendimiento que detallará la mitigación apropiada de efectos adversos.

Efectos sobre las especies en peligro de extinción o amenazadas

Debido a que no se ha identificado la terreno que se adquirirá, no se pueden prever las repercusiones directas sobre especies específicas amenazadas o en peligro de extinción. Generalmente, se espera que el proyecto de compra beneficie a cualquier especie en peligro de extinción que utilice la parcela adquirida ya que la terreno estaría protegida contra actividades de urbanización que podrían ser adversas. Los Fiduciarios completarán las consultas requeridas en virtud de la *Ley de Especies en Peligro de Extinción* y tomarán acción si es necesario una vez que se haya propuesto la compra de la parcela.

Violación de leyes de protección ambiental

El proyecto no requiere, ni los Fiduciarios prevén, la violación incidental de leyes locales, del Estado Libre Asociado o federales diseñadas para proteger el medio ambiente. El proyecto de restauración puede implementarse de acuerdo con las leyes y reglamentaciones ambientales aplicables.

Conclusión preliminar

Los Fiduciarios concluyen que la implementación del proyecto de compra de terrenos de conservación para su restauración no tendrá repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano. Además, otras alternativas de restauración factibles que podrían alcanzar los objetivos de restauración de los Fiduciarios no tendrían necesariamente menos repercusiones medioambientales.

Repercusiones acumulativas

Si bien una estrategia de compra no arroja un aumento neto en funciones del hábitat, la misma preserva y protege las funciones de hábitat existentes de experimentar pérdidas provocadas por el desarrollo urbano de los terrenos. A medida que surgen oportunidades para el financiamiento futuro de proyectos de restauración, se podrían hacer mejoras adicionales sobre cualquier parcela adquirida.

5.1.3.4 Alternativa de restauración de hierbas marinas (alternativa propuesta como preferencial)

La Alternativa de Restauración de Hierbas Marinas consistiría en reemplazar funciones de humedales, tales como hábitat de hierbas marinas por funciones perdidas del arrecife dañado.

5.1.3.4.1 Descripción del proyecto y antecedentes

La Alternativa de Restauración de Hierbas Marinas contempla el uso beneficioso de sedimentos marinos dragados durante las actividades de mantenimiento del Puerto de San Juan con objeto de rellenar huecos hechos por el dragado en la Laguna del Condado, situada aproximadamente 1 milla al sureste del sitio donde encalló la embarcación. Según un Plan de Restauración Preliminar preparado por el Cuerpo de Ejército en marzo de 2003, un área totalizando aproximadamente 32 acres sería rellenada de modo que de una profundidad de 35 pies pasará a una profundidad máxima de 15. La Figura 5-3 ilustra una técnica para administrar el proceso de relleno con sedimentos en depresiones causadas por embarcaciones que encallaron y que se conocen con el nombre de “bufaderos” (cavidades producto del dragado). Una vez que estas cavidades producto del dragado se rellenan y se nivelan, la recuperación de hierbas marinas y renacimiento de plantas puede proseguir sin necesidad de ayuda. Alternativamente, si se plantan mazos atados de especies de hierbas marinas de rápido crecimiento (tales como *Halodule wrightii* o la *Syringodium filiforme*) dentro del área rellenada, ello con toda probabilidad aceleraría la recuperación natural de los lechos de hierbas marinas.

La Figura 5-4 muestra un ejemplo de un bufadero después de haberse rellenado con sedimento.

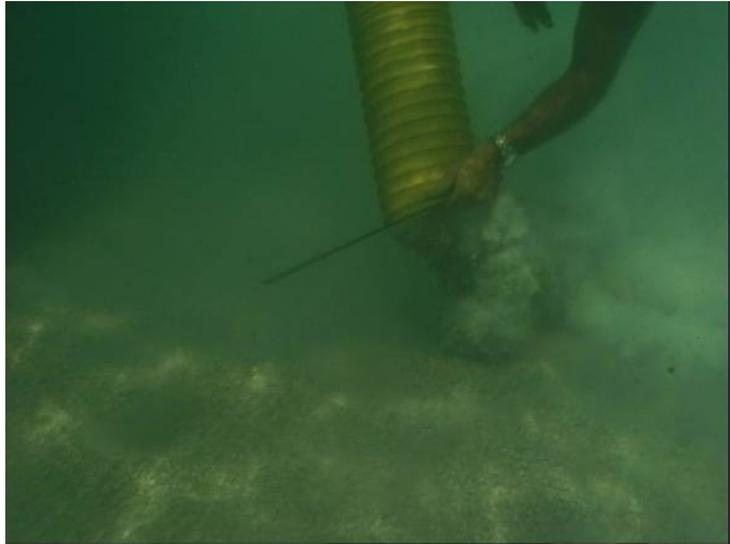


FIGURE 5-3 RELLENO DEPOSITADO EN UN BUFADERO (CAVIDAD) CON AYUDA DE UNA MANGUERA FLEXIBLE DE GRAN DIÁMETRO

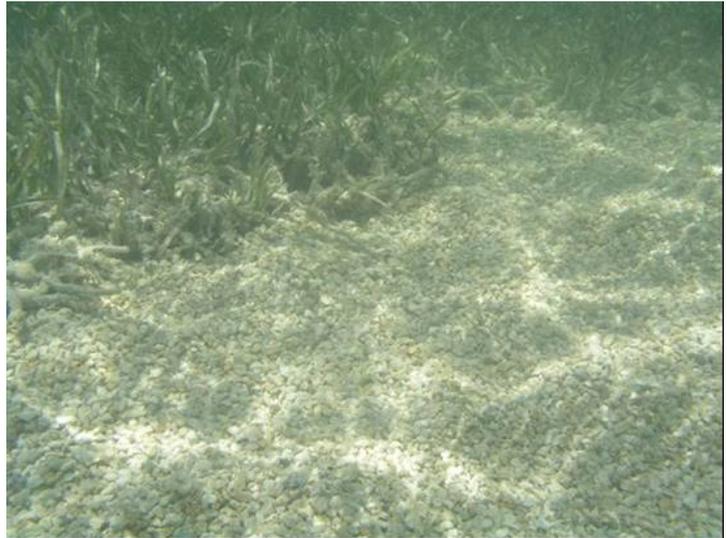


FIGURE 5-4 EJEMPLO DE RELLENO EN UN BUFADERO NIVELADO Y QUE LLEGA HASTA EL GRADO QUE LO RODEA

5.1.3.4.2 Objetivos de restauración

En este caso, los Fiduciarios consideraron la creación de un hábitat de hierbas marinas que pudiera proporcionar funciones ecológicas comparables a las perdidas, tales como hábitat para peces adultos e invertebrados, y áreas de criaderos para organismos marinos juveniles. Sin embargo, la composición de especies de organismos utilizando esos hábitat serían diferentes, quizás considerablemente diferentes, a la composición de especies que utilizan los arrecifes rocosos situados costa afuera.

Rellenar los huecos con sedimentos nativos similares a los tipos presentes en los alrededores puede acelerar la recuperación natural de las hierbas marinas, restaurando por lo tanto los recursos y funciones perdidos en el área. Los Fiduciarios realizaron el Análisis de Idoneidad del Hábitat en 2005 para determinar la viabilidad de hábitat que podrían considerarse para expandir las opciones de restauración disponibles. El Análisis de Idoneidad del Hábitat (MRI 2005) determinó que el hábitat de hierbas marinas era uno de los hábitat de reemplazo que cumpliría con los objetivos de restauración de los Fiduciarios. De hecho, las hierbas marinas fueron identificadas como un hábitat de reclutamiento importante, un beneficio añadido.

5.1.3.4.3 Enfoque de escala

Los beneficios de la restauración de hierbas marinas pueden conjugarse con las ventajas de la restauración de otros proyectos tales como la construcción de arrecifes modulares de fondo duro y poco profundo si los módulos se sitúan cuidadosamente y los sitios de ambas alternativas de restauración están próximos unos de otros. El mosaico de hábitat recomendado en el Análisis de Idoneidad del Hábitat incluyó lechos de hierbas marinas. El Análisis de Idoneidad del Hábitat clasificó el hábitat de hierbas marinas como el tercer hábitat más similar al arrecife de eolianitas dañado – tercero solamente después del hábitat de fondo duro y poco profundo y del hábitat de manglares – teniéndose en cuenta la similitud de las especies herbívoras presentes en esos hábitat. Las diferencias entre el mangle, clasificado en segundo lugar, y las hierbas marinas, clasificadas en tercero, fueron relativamente menores, y el Análisis de Idoneidad del Hábitat llegó a la conclusión de que ambos eran similares en cuanto al potencial de reemplazo del hábitat (MRI 2005).

5.1.3.4.4 Criterios de éxito y monitoreo

Para este proyecto se recomendaría un monitoreo que tenga en cuenta la situación de “antes y después” como medio de documentar el aumento actual en recursos y funciones. Este enfoque podría ser tan simple como medir la cantidad de acres de hierbas marinas existentes en el área antes de

rellenar el hueco y, una vez rellenado el hueco, volver a hacer la misma medición con varios intervalos de tiempo. Alternativamente, se podría emprender una investigación más compleja de la producción primaria y del mejoramiento de la comunidad.

5.1.3.4.5 Costo y calendario

El Cuerpo de Ejército implementaría el proyecto como parte del Dragado de Mantenimiento del Puerto de San Juan utilizando la autoridad que le confiere la Sección 204 de la Ley de Desarrollo de Recursos Hídricos de 1992. El costo de patrocinio es de \$565.000,00 del costo total del proyecto, situado en \$2.260.000,00.

5.1.3.4.6 Consecuencias ambientales

En la implementación de la Alternativa de Restauración de Hierbas Marinas, los Fiduciarios se guiarán por los protocolos seguidos por el Cuerpo de Ejército con objeto de cumplir con lo estipulado en la Sección 106 de la NHPA. Los Fiduciarios cumplirán con sus obligaciones a través de la colaboración con el Cuerpo de Ejército, proporcionándole la parte del costo del patrocinador al Proyecto de Dragado de Mantenimiento del Puerto de San Juan. Los efectos esperados se resumen a continuación.

Repercusiones directas: Si se añade material dragado al hueco en el área inmediata del proyecto, se provocaría un aumento temporal del sedimento suspendido. Sin embargo, habrá beneficios a largo plazo. Reducir la profundidad del agua resultaría en un aumento del flujo y la escorrentía del agua, más luz llegando al fondo marino y niveles más elevados de oxígeno disuelto. El relleno y el establecimiento de hierbas marinas en una nueva área ocasionaría daños colaterales a los recursos similares a los causados por la creación del arrecife – mediante la conversión de los fondos de arena o barro existentes en un tipo de fondo diferente. El uso del material dragado en el Puerto de San Juan para este relleno eliminaría la necesidad de encontrar y localizar o incluso construir una instalación confinada para depositar el material, reduciéndose con ello los costos de eliminación y disminuyéndose el costo de adquirir el relleno de otra fuente para suministrar el sedimento de reemplazo.

Repercusiones indirectas: El crecimiento de hierbas marinas, ya sea que hayan sido sembradas o crecido naturalmente, proporcionaría subsecuentemente un hábitat estructural para otras especies. Esta alternativa con toda probabilidad no tendría ninguna repercusión sobre la salud o seguridad públicas.

Repercusiones acumulativas: En general, se espera que sea positiva la utilización de escombros del dragado para rellenar los huecos de la Laguna del Condado o las cavidades provocadas por las embarcaciones que encallan. La actual contribución de este proyecto a los objetivos del plan de restauración dependería de la ubicación de otras áreas de hábitat que estén siendo restauradas, creadas o compradas. El mosaico de hábitat descritos en el Análisis de Idoneidad del Hábitat proporciona beneficios variables dependiendo de las ubicaciones relativas de cada uno de ellos. El uso de los escombros dragados en el Puerto de San Juan para este relleno eliminaría la necesidad de poner el relleno en una instalación confinada de desechos, lo que causaría la pérdida del hábitat en el lugar donde se encuentre esa instalación, en algún sitio a lo largo de la costa de Puerto Rico.

5.2 ALTERNATIVAS PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN DEL USO RECREATIVO DE PLAYAS

Aproximadamente 169 millas de línea costera y ensenadas a lo largo de la costa norte de Puerto Rico se vieron afectadas por el derrame de petróleo de la embarcación T/B Morris J. Berman. El petróleo del derrame contaminó muchas playas recreativas en esta área durante la temporada turística alta del invierno de 1994. Las operaciones de limpieza en la costa fueron extensas y duraron hasta el 18 de abril en playas cercanas al sitio donde encalló la embarcación. En las cercanías inmediatas al derrame, la clausura de hecho de las playas duró tres meses, mientras que en muchas de las playas más distantes, las operaciones de terreno se vieron reducidas o detenidas entre cinco o seis semanas después del derrame. Se aconsejó a los turistas y residentes usuarios de las playas que se abstuvieran de utilizar las playas en la zona del derrame y las actividades de limpieza esencialmente cerraron muchas playas populares durante un período prolongado después del derrame. El objetivo de restauración para esta categoría de daño es compensar al público por los funciones perdidas del uso recreativo de las playas como resultado del accidente.

No es posible la restauración primaria del uso de las playas perdido debido a que las funciones perdidas incluyen tiempo y el tiempo no se puede reemplazar o restaurar. Los Fiduciarios consideraron alternativas compensatorias que proporcionarían servicios de reemplazo de tipo, calidad y valores comparables a los perdidos. En esta sección se consideran tres alternativas de restauración compensatoria para tratar los daños causados al uso recreativo de las playas: compra de terrenos (alternativa preferencial), mejoramiento de acceso a las playas y mejoramiento de la calidad de la playa. Cada una de ellas se discute a continuación.

5.2.1 Compra de terrenos para conservación (alternativa propuesta como preferencial)

La Compra de Terrenos para Conservación como alternativa de restauración comprende la compra de una o más parcelas o intereses en terrenos que incluyen o bordean las líneas costeras afectadas por el derrame. La propiedad y/o uso futuro de tales terrenos se sitúa en el dominio público, expandiendo con ello y preservando el acceso público al uso de la línea costera para tales actividades como la recreación en playas, pesca y contemplación de la naturaleza en el área donde esas funciones de los recursos se perdieron debido al derrame. Los terrenos adquiridos se administrarían por las autoridades municipales o del Estado Libre Asociado, según sea apropiado.

5.2.1.1 Descripción del proyecto y antecedentes

La Alternativa de Compra de Terrenos para Conservación como proyecto de restauración incluiría la compra de hábitat costeros que proporcionan servicios comparables y similares a los que desaparecieron con la pérdida del uso recreativo de la playa. En este momento, los Fiduciarios son sólo capaces de discutir una estrategia de compra y los tipos relativos de beneficios y características de proyecto sin revelar las ubicaciones de proyecto o describir los detalles debido a lo sensible del proceso potencial de transacciones para la compra de terrenos y las diligencias de debido proceso.

5.2.1.2 Objetivos de restauración

En el caso de la Alternativa de Compra de Terrenos para Conservación, todas las parcelas previstas para compra probablemente estarían bajo propiedad privada, con poco acceso o uso público. El desarrollo privado de parcelas potenciales para compra podría también resultar en la construcción u otras alteraciones de propiedad que evitarían el uso público de la zona costera, incluyendo la calidad ambiental, la contemplación de la naturaleza y el acceso a los terrenos. Algunas parcelas potencialmente adquiribles podrían estar adyacentes a terrenos públicos existentes, con áreas de reservas naturales o de recreación.

La compra de propiedades costeras serviría tanto a objetivos de conservación de recursos como a objetivos de mejoramiento del acceso. Allí donde se adquirieran propiedades en áreas con acceso limitado o donde no haya actualmente acceso público se proporcionarían nuevas oportunidades para que el público acceda a las zonas costeras naturales y pueda hacer uso de ellas para fines de recreación. Adquirir parcelas adyacentes a la zona costera pública existente expande el acceso público, permitiendo al mismo tiempo que la recreación pública se extienda a través de un área mayor. Expandiendo el uso recreativo por un área más grande disminuye la carga sobre el medio ambiente que representan las actividades recreativas en un sólo lugar.

No todas las propiedades que potencialmente podrían ser adquiridas brindarían necesariamente oportunidades para usos recreativos múltiples o apoyarían dichos usos. Además, algunos sitios podrían ser más adecuados que otros para las mejoras posteriores a la compra, lo que aumentaría ya sea su utilidad para la recreación pública o sus beneficios a los recursos naturales en esas áreas (e.g., tales como mediante la creación de dunas o la siembra de vegetación natural). En el proceso de selección se dará mayor preferencia a las propiedades con potencial para servir objetivos de restauración múltiples y con bajo potencial para afectar negativamente la calidad de los recursos naturales. La compra de propiedad y usos planificados se coordinará con las apropiadas agencias locales, municipales, del Estado Libre Asociado o Federales para garantizar la consistencia con cualquier plan de gestión de recursos u otros documentos de planificación comunitarios.

5.2.1.3 Enfoque de escala

En este caso, el costo de los terrenos propuestos para comprarse equivale al valor del uso perdido de la playa, y los servicios de reemplazo de los terrenos adquiridos serán de tipo y calidad comparables. En consecuencia, esta alternativa de proyecto de restauración tendrá repercusiones benéficas multifacéticas sobre un ecosistema natural y áreas recreativas costeras populares extremadamente importantes de la costa norte de Puerto Rico afectadas por el incidente. La compra de terrenos de conservación con fines de recreación contribuiría a resolver el problema de la recreación costera pública en el área afectada por el incidente del derrame de petróleo, ayudaría a preservar los recursos naturales existentes y contribuiría a compensar al público por las pérdidas sufridas.

5.2.1.4 Criterios de éxito y monitoreo

No se recomienda ningún monitoreo de este proyecto.

5.2.1.5 Costo y calendario

No se ha determinado aún un calendario y los costos mostrados en la Tabla 5-4 (Sección 5.1.2.3.5) son para una compra potencial de terreno evaluados durante la preparación de la reclamación por daños y perjuicios a los recursos naturales. Los costos mostrados para esta sinopsis ilustran el desglose del costo y la escala de categorías de costo típico para adquirir parcelas de terreno en la costa. Los costos estimados en este escenario hipotético actualmente exceden el presupuesto asignado a la categoría de restauración del uso recreativo de la playa. Considerando el presupuesto limitado, los Fiduciarios podrían elegir utilizar alguna proporción pequeña de los fondos disponibles para la compra de terrenos y gastar el resto de los fondos para la restauración del uso recreativo de la playa en otros proyectos de restauración. Además, debido a que el proceso de evaluación de daños a

recursos naturales incluye incentivos para que los Fiduciarios busquen otras fuentes de financiamiento o contribuciones en especie de las organizaciones asociadas, los fondos que los Fiduciarios podrían asignar para este proyecto podrían reflejar solamente una porción de los costos totales de compra de cualquier parcela de terreno en particular o parcelas de terreno, proviniendo el balance de los fondos de fuentes externas.

5.2.1.6 Consecuencias ambientales

Naturaleza de las posibles repercusiones

La alternativa preferida para restaurar el uso perdido de las playas consiste en comprar propiedades en la playa que se encuentren actualmente en estado natural; no se anticipa ningún trabajo adicional de creación de hábitat o de rehabilitación. El proyecto no incluye ninguna destrucción o pérdida de ninguna estructura, instalaciones, carreteras u otras amenidades utilizadas por el público. Por ello, las repercusiones inmediatas y directas del proyecto consisten en transferir la propiedad a una entidad pública y aumentar la cantidad de hábitat natural disponible al público para uso y disfrute. El aumento en el uso público se controlará y administrará (mediante el uso de paseos marítimos entarimados o senderos) y no se espera que se degrade el valor ecológico de la propiedad comprada. Las repercusiones indirectas que se derivarían de la compra de propiedad incluyen la protección de la propiedad de que se realicen construcciones al parecer casi ciertas y la pérdida en consecuencia de valores y funciones ecológicas. Otras repercusiones indirectas de la acción de restauración incluyen la protección de ecosistemas valiosos mediante el establecimiento de zonas de contención para evitar la intromisión del desarrollo.

Efectos sobre la salud y seguridad pública

No se espera que el proyecto de compra de propiedad tenga efectos directos sobre la salud pública o la seguridad.

Características únicas del área geográfica

Las propiedades potenciales adquiridas serán probablemente biológicamente singulares y ecológicamente valiosas. El ecosistema de propiedad para compra deberá identificarse como área prioritaria para la conservación, la protección y el mejoramiento.

Aspectos controversiales del proyecto o de sus efectos

Los Fiduciarios no conocen aspectos controversiales del plan de compra de propiedad propuesto.

Efectos inciertos o riesgos desconocidos

Los Fiduciarios no conocen efectos inciertos o riesgos desconocidos para el medio ambiente que

puedan resultar de la implementación de la alternativa de restauración preferida. La compra y protección del hábitat natural existente son actividades bien establecidas. Los Fiduciarios están investigando varias parcelas para determinar si están disponibles para la compra.

Efectos anteriores a la implementación del proyecto

Los Fiduciarios no conocen de ningún precedente que el proyecto de compra pueda sentar para acciones futuras que puedan repercutir significativamente en la calidad del medio ambiente humano. La compra y protección del hábitat para conservación son funciones bien establecidas de las agencias de los Fiduciarios y las propiedades que nos ocupan han sido identificadas en documentos públicos como prioridades de compra por el Estado Libre Asociado.

Repercusiones posibles y acumulativas

Los Fiduciarios no prevén ninguna repercusión acumulativa resultante de la implementación de este proyecto de restauración que pudiera constituir repercusiones significativas en la calidad del medio ambiente humano. Según se discutió anteriormente, el proyecto de restauración mediante propiedades adquiridas no implicará la destrucción, pérdida o conversión de ninguna estructura, instalación, carretera existentes u otras amenidades utilizadas por el público.

Efectos sobre Sitios Históricos Nacionales o recursos históricos, científicos o culturales de importancia nacional

El proyecto de restauración mediante propiedades adquiridas no debería tener repercusiones directas o indirectas en ninguna Zona Histórica Nacional.

Efectos sobre especies amenazadas o en peligro de extinción

El proyecto de compra no tendría repercusiones directas sobre ninguna especie amenazada o en peligro de extinción y podría incluso proteger y beneficiar las especies amenazadas y en peligro de extinción. Por ende, el proyecto de compra protegería indirectamente los usos existentes del hábitat por estas especies en peligro de extinción. Los Fiduciarios realizarán todas las consultas requeridas de conformidad con la Ley de Especies en Peligro de Extinción.

Violación de leyes de protección ambiental

El proyecto de restauración mediante la compra de propiedades no requiere, ni los Fiduciarios prevén, la violación incidental de las leyes locales, federales o del Estado Libre Asociado diseñadas para proteger el medio ambiente. El proyecto puede implementarse de acuerdo con las leyes y reglamentaciones ambientales aplicables.

Conclusión preliminar

Los Fiduciarios concluyen que la implementación del proyecto de compra de terrenos de conservación para su restauración no tendrá repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano. Además, otras alternativas factibles que podrían alcanzar los objetivos de restauración de los Fiduciarios no tendrían necesariamente menos repercusiones medioambientales.

5.2.2 Mejor acceso a las playas públicas

El Acceso Mejorado a las Playas Públicas como alternativa de restauración incluye tales proyectos como la construcción de paseos marítimos, aceras, paseos en las dunas y senderos para el ciclismo y el montañismo. Los proyectos de paseos, aceras o senderos públicos bajo consideración correrían generalmente paralelos a las playas públicas y detrás de ellas, facilitando el uso y acceso público a toda la longitud de líneas costeras de uso recreativo público. Los paseos en dunas son senderos elevados para peatones que atraviesan los hábitat de dunas, incluida la vegetación estabilizadora. La creación de tales senderos o sendas públicas contribuirían a resolver el problema del acceso perdido a las líneas costeras de recreación que el derrame provocó mediante la provisión de más y mejores oportunidades para acceder a las líneas costeras y playas recreativas en el futuro. Estos proyectos contribuyen también a la preservación de los hábitat naturales asociados con esas líneas costeras. Se determinó que esta alternativa de restauración no era preferencial.

5.2.2.1 Descripción del proyecto y antecedentes

El Acceso Mejorado a las Playas Públicas como proyecto compensatorio mejoraría la cantidad, calidad y disponibilidad al público de las áreas costeras en Puerto Rico mediante la realización de acciones factibles que el gobierno ha identificado para mejorar el acceso a las playas actualmente consideradas inaccesibles. El Estado Libre Asociado de Puerto Rico identificó y clasificó numerosas playas inaccesibles que serían consideradas como candidatos para, con su apertura, mejorar el acceso del público a las playas. Ninguna de las playas identificadas como prioritarias está situada dentro de la región costera directamente afectada por el derrame de petróleo; por ello los Fiduciarios determinaron que los proyectos prioritarios de disponibilidad estaban muy lejos del área afectada por el derrame en la costa norte de Puerto Rico.

5.2.2.2 Objetivos de restauración

El acceso a numerosas playas públicas fue impedido por el derrame y las acciones de limpieza durante la respuesta para hacer frente al derrame. Sin embargo, ninguna de las playas identificadas como prioridad por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico debido a que tienen problemas de acceso

mayores se encuentra dentro de la región afectada por el derrame de petróleo; los Fiduciarios determinaron que los proyectos prioritarios de disponibilidad se encontraban muy alejados del área afectada por el derrame para que fueran verdaderamente compensatorios para el público.

5.2.2.3 Enfoque de escala

El estudio del Estado Libre Asociado identificó problemas fundamentales con el acceso y el uso, sugirió acciones factibles que el gobierno podría emprender para mejorar el uso público y clasificó las playas inaccesibles en orden de prioridad para emprender acciones correctivas. Sin embargo, estas playas identificadas como prioridad por el Estado Libre Asociado no rindieron ningún beneficio a las áreas afectadas por el derrame

5.2.2.4 Criterios de éxito y monitoreo

No se recomienda ningún monitoreo de este proyecto.

5.2.2.5 Costo y calendario

Los costos y el calendario para mejorar el acceso a las playas no fueron investigados ya que los Fiduciarios determinaron que los proyectos prioritarios de disponibilidad se encontraban muy alejados del área afectada por el derrame para que fueran verdaderamente compensatorios para el público.

5.2.2.6 Consecuencias ambientales

No se evaluaron las consecuencias ambientales debido a que en realidad no se propuso ningún proyecto.

5.2.3 Calidad mejorada del uso de las playas públicas

5.2.3.1 Descripción del proyecto y antecedentes

La Calidad Mejorada del Uso de las Playas Públicas como proyecto de restauración compensatoria identificada por los Fiduciarios incluye la implementación de una serie de mejoras previamente identificadas por otras organizaciones que podrían tratar la restauración de características deseables en las playas y de los recursos naturales, así como las adiciones y mejoras necesarias a las amenidades para visitantes en las playas públicas existentes. Más específicamente, este proyecto implica la planificación y la repoblación vegetal de 25 millas de tierras altas de playas; diseño y construcción de paseos, terrazas y áreas de mantenimiento; e instalación de estaciones de basura. La serie de tipos de mejoras que comprende esta alternativa de proyecto se podrían llevar a cabo en

muchas de las mismas playas a lo largo de la costa norte de Puerto Rico que fueron afectadas por el derrame de petróleo. Se determinó que esta alternativa de restauración no era preferencial.

5.2.3.2 Objetivos de restauración

Las mejoras a los recursos playeros tales como la reforestación o la repoblación vegetal, así como adiciones o mejoras a las instalaciones de visitantes tales como paseos, terrazas, áreas de mantenimiento y estaciones de basura en playas, compensarían al público por la pérdida del uso de las playas como resultado del accidente. Muchas de estas actividades se proponen para las playas afectadas por el derrame de petróleo. Se espera que estos proyectos mejoren el valor del uso que se hace actualmente de las playas, pero no aumentarían necesariamente el uso de las mismas. En consecuencia, este proyecto no cumplió adecuadamente los objetivos de restauración de los Fiduciarios.

5.2.3.3 Enfoque de escala

Las mejoras se propondrían para las playas afectadas por el derrame de petróleo como un medio para mejorar el valor del actual uso de las playas y no de aumentar el uso de las playas, lo cual compensaría por los daños más graves causados por el derrame. Si bien los proyectos se ubicarían en las playas anteriormente afectadas, la relación de estos proyectos de mejoras como compensación por las repercusiones del incidente del derrame es menos cierta que la protección de recursos naturales.

5.2.3.4 Criterios de éxito y monitoreo

No se recomienda ningún monitoreo de este proyecto.

5.2.3.5 Costo y calendario

Los costos de los proyectos diseñados para mejorar la calidad del uso de las playas afectadas por el incidente varían según las acciones incluidas en el paquete de medidas propuesto. A los estimados tendrían que añadirse los costos administrativos – planificación y diseño, así como los costos de mantenimiento. Los costos totales estimados para todos los proyectos de mejoras cualitativas identificadas por el Programa de Manejo de la Zona Costanera exceden actualmente la asignación presupuestaria para la categoría de restauración del uso recreativo de las playas. No se ha elaborado ningún calendario para esta alternativa de restauración clasificada como no preferencial.

**TABLA 5-5
COSTOS ESTIMADOS DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR
LA CALIDAD DEL USO DE LAS PLAYAS**

CATEGORÍA	COSTO
Reploblación vegetal de 25 millas de tierras altas de playa	\$2.331.250
Construcción de paseos, terrazas y áreas de mantenimiento	\$1.500.000
Costos de construir basureros	\$562.500
Planificación y diseño; costos de mantenimiento	PENDIENTE
Subtotal de costos	\$4.393.750

5.2.3.6 Consecuencias ambientales

La alternativa de restauración para mejorar la calidad de las playas no se seleccionó como alternativa preferencial por lo que no se realizó ningún análisis ambiental detallado. Las repercusiones generales se describen a continuación.

Repercusiones directas: Cualquier acción que incremente el uso público de las playas resulta en un aumento del tráfico, perturbación de la vegetación, basura y otros típicos corolarios de la recreación humana. Durante el período de construcción, podrían ocurrir aumentos a corto plazo en el ruido producido por los equipos y el tránsito de vehículos. Al terminar la construcción, esos efectos disminuirán.

Repercusiones indirectas: Las repercusiones indirectas de esta alternativa de restauración son difíciles de predecir debido a que las acciones y lugares específicos no están señalados. El uso de algunas de las playas podría aumentar mientras que las visitas a otras podría disminuir.

Repercusiones acumulativas: Las repercusiones acumulativas de esta alternativa de restauración son difíciles de predecir debido a que las acciones y lugares específicos no están señalados. En general, no se espera un cambio en los patrones de uso de las playas, pero el proyecto de restauración mejoraría el valor de la experiencia recreativa. Si fuera así, no se esperarían repercusiones acumulativas derivadas del proyecto de restauración.

5.3 ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS A LA ZONA HISTÓRICA NACIONAL DE SAN JUAN Y EL USO PERDIDO DE LA ZONA POR PARTE DE LOS VISITANTES

Los Fiduciarios proponen tres proyectos para la Zona Histórica Nacional de San Juan relacionados con la compensación por el uso perdido de dichas instalaciones por parte de los visitantes causado por el derrame. Los Fiduciarios determinaron que hubo una reducción en el potencial de apreciación

histórica durante aproximadamente 6 semanas después del derrame. Durante ese tiempo más de 123.000 visitantes de El Morro y San Cristóbal se vieron afectados. El Servicio de Parques Nacionales también determinó que algunos individuos podrían haber anulado sus visitas al Parque después del derrame. Al identificar proyectos de restauración compensatoria, los Fiduciarios consideraron alternativas que proporcionarían servicios de reemplazo de tipo, calidad y valor comparables a los perdidos. Se consideraron cuatro alternativas de restauración compensatoria para aliviar los daños causados a la Zona Histórica y al uso de los visitantes: (1) Mejoras y Extensión del Paseo de la Costa, (2) Restauración de la Batería Flotante El Morro (también conocida como la Batería del Agua), (3) Limpieza y Estabilización de los Muros Exteriores de El Morro, y (4) Mitigación de la Erosión de las Playas. Los primeros tres proyectos, designados como “preferenciales” según su evaluación con respecto a criterios descritos en la Sección 4 de este PR/EA, se discuten a continuación. El cuarto, Mitigación de la Erosión de las Playas, no fue sometido a ulterior consideración debido a que la erosión de la línea costera ya no constituye una amenaza seria (según un análisis del Cuerpo de Ejército) y ese proyecto es considerado ahora innecesario.

5.3.1 Mejora y Extensión del Paseo de la Costa (alternativa propuesta como preferencial)

5.3.1.1 Descripción del proyecto y antecedentes

El Paseo de la Costa, un Sendero Recreativo Nacional, proporciona acceso a un área de la Zona Histórica adyacente a la costa. El Paseo de la Costa mejora la apreciación por parte de los visitantes de las fortalezas, los muros de la ciudad y sus escenarios históricos así como los recursos naturales a lo largo de la costa. Como resultado del proyecto de restauración de las Mejoras y Extensión del Paseo de la Costa, las actualmente inaccesibles áreas con línea costera natural, vegetación, balsas de marea con vida marina y pájaros se volverían más accesibles y se instalarían algunos elementos de protección de los recursos. El proyecto de restauración ofrecería oportunidades para admirar la geología del área y los recursos marinos y costeros que le dieron a las fortificaciones de El Morro su importancia estratégica.

El Proyecto del Paseo de la Costa, originalmente definido durante la evaluación del daño, consiste en dos fases. La Fase I, construcción del Paseo de la Costa, desde la Puerta de San Juan hasta la Batería Flotante (véase Figura 5-5), se ha completado. La Fase II, que incluye mejoras y extensión del Paseo de la Costa existente, se está proponiendo ahora como el primer proyecto de restauración prioritaria de la restauración Berman. Este proyecto de restauración consiste en siete opciones descritas a continuación (Figura 5-6).



FIGURA 5-PASEO DE LA COSTA, BATERÍA FLOTANTE Y ÁREA DE LOS MUROS PROPUESTOS PARA MEJORAS EN LA FASE I

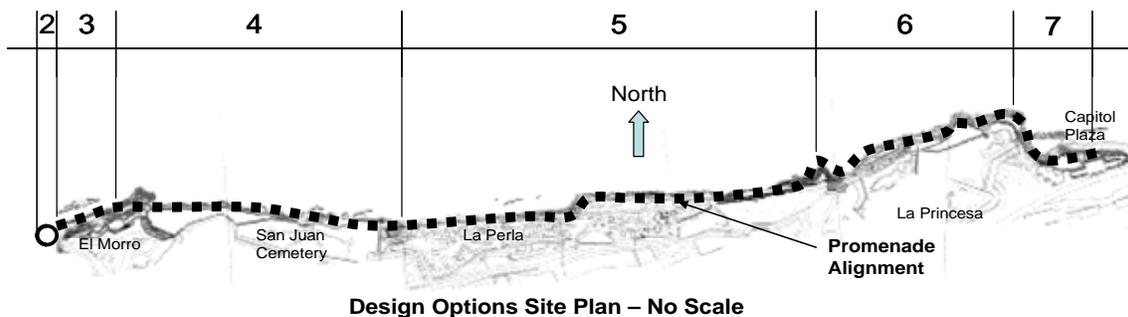


FIGURA 5-6 PASEO DE LA COSTA EN LA FASE II

5.3.1.1.1 Opciones del proyecto

Opción 1: Aplicación de tratamiento de superficie no resbaladiza en el paseo existente

Opción 2: Construcción del Mirador de la Batería Flotante

Opción 3: Extensión del Paseo desde el Mirador de La Garita del Diablo El Morro

Opción 4: Extensión del Paseo de la Costa desde El Morro hasta el Cementerio de San Juan

Opción 5: Extensión del Paseo de la Costa desde la Perla hasta La Garita del Diablo

Opción 6: Extensión del Paseo de la Costa desde La Garita del Diablo hasta La Princesa

Opción 7: Extensión del Paseo de la Costa desde la Princesa hasta la Plaza Capitolio

Las Opciones 1 y 2 pueden implementarse individual y separadamente. Son prioridades más elevadas que las Opciones 3 a 7, que pueden implementarse solamente de manera secuencial comenzando con la Opción 3. El actual Paseo de la Costa, que se mejorará en la Opción 1, está situado en la parte occidental de El Morro (Figuras 5-7 y 5-8). Las extensiones del Mirador de la Batería Flotante y el

Paseo de la Costa estarían situadas en la línea costera al norte de El Morro y del Viejo San Juan en un área directamente afectada por el derrame (Figura 5-9). El proyecto total de la Fase II extendería este sendero costero alrededor de la Muralla Histórica del Viejo San Juan y el Islote de San Juan para ganar acceso a las murallas históricas de la ciudad y El Morro y sus terrenos.

El Paseo de la Costa se beneficiaría de los existentes senderos de concreto, enchachado, calzadas, escaleras y otros elementos a lo largo de las rutas descritas en las opciones de tratamiento. Este Paseo de la Costa debería estar accesible a las personas con discapacidades, según se describen en la Ley sobre los Estadounidenses con Discapacidades (ADA, por su sigla en inglés). Los criterios de diseño de la ADA podrían no poder aplicarse a todas las partes o elementos del sendero a lo largo del Paseo de la Costa; implantar un diseño de la ADA podría causar repercusiones ambientales considerables e implicar costos excesivos.

5.3.1.1.2 Características comunes a todas las opciones

Para mayor coherencia, los componentes de las alternativas de diseño propuestas para la Fase II del Paseo de la Costa serían similares a las del Paseo de la Costa existente, que se extiende desde la Puerta de San Juan hasta la base de la Batería Flotante y fue completada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército en el marco de la Fase



FIGURA 5-7 PRIMER PLANO DE UN BANCO DE PIEDRA CONTINUO EXISTENTE Y DE BOLARDOS EN LA BATERÍA FLOTANTE



FIGURA 5-8 VISTA HACIA EL ESTE AL FINAL DEL PASEO DE LA COSTA

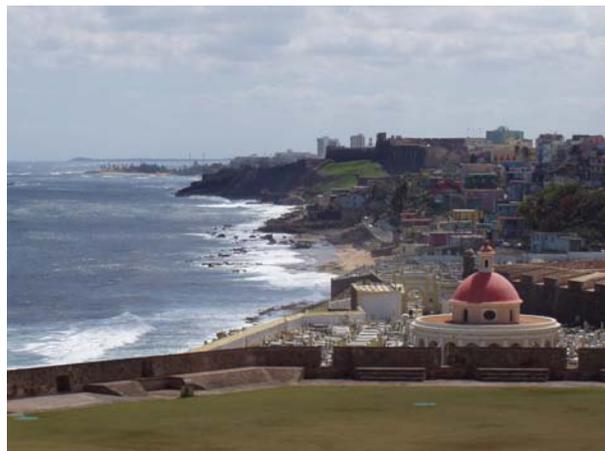


FIGURA 5-9 VISTA HACIA EL ESTE A TRAVÉS DEL CEMENTERIO

I aproximadamente hace siete años. Los elementos del diseño de la Fase II incluyen los siguientes:

- El mismo material, anchura, coloración y patrón decorativo que asemeja “olas” en las calzadas así como en el existente Paseo de la Costa
- Utilización del encachado para la protección de la línea costera
- Iluminación de las murallas adyacentes del fuerte
- Iluminación de la superficie del sendero
- Repoblación vegetal del terreno a ambos lados del sendero
- Bancos de piedra a lo largo del Paseo de la Costa
- Exposiciones al borde del camino
- Puertas de acero inoxidable

Las mejoras al diseño del Paseo de la Costa propuestas en la Fase II fueron escogidas teniendo en cuenta el uso y la problemática operacional surgida durante los trabajos de la Fase I. Entre las mejoras propuestas se incluyen las siguientes:

- Incorporación de más bancos de piedra para proporcionar mayores oportunidades de descanso a los visitantes
- Incorporación de bebederos de agua a lo largo de la ruta del Paseo de la Costa para que los visitantes alivien su sed.
- Incorporación de una junta no corrosiva en el pavimento para crear el “patrón de olas” de dos tonos en vez de utilizar la junta de acero presente actualmente en el sendero.
- Uso de luces resistentes al agua y a los actos vandálicos en los senderos en lugar de los postes tipo bolardo instalados actualmente en el sendero existente.
- Uso de tejidos de ingeniería geotextil para brindar un subgrado más estable y minimizar la erosión y el socavamiento, debido a la acción de las aguas, de la subbase y los materiales de la subbase y de la base
- Construcción de canales de desagüe con rejillas para evitar el enturbiamiento y sacar el agua de las áreas bajas.

Opción 1: Aplicación de tratamiento de superficie no resbaladiza en el sendero existente

La superficie agregada expuesta del Paseo de la Costa existente fue puesta mecánicamente y sellada. La superficie resultante es muy suave para la zona costera, sometida al contacto con el salitre y la marea alta, además de ser resbaladiza y peligrosa para los peatones cuando está húmeda. Para aliviar esta condición peligrosa, la Opción 1 contempla un tratamiento no resbaladizo de toda la superficie

existente de la calzada. El tratamiento más económico y de mayor duración es la limpieza mediante aspersión de arena. Adicionalmente, varias áreas bajas a lo largo del sendero existente acumulan agua, lo que contribuye a que la superficie se haga resbaladiza. Los trabajos de la Opción 1 incluyen la instalación de canales de desagüe a lo ancho de la calzada, lo cual permitirá al agua pasar de la superficie del sendero al mar.

Opción 2: Construcción del Mirador de la Batería Flotante

Esta opción contempla extender el Paseo de la Costa existente en la Batería Flotante (conocida también como la “Batería del Agua”) en una configuración circular según se presenta en la Figura 5-7. El centro del mirador sería una extensión circular del murillo de piedra que se usa como banco para sentarse y que delimita el borde del pavimento existente. Bolardos de concreto (quizás similares a los utilizados en la porción del Paseo de la Costa construida junto a la Ciudad de San Juan y que se extiende desde La Concepción/Las Palomas hasta la Puerta de San Juan) y luces de sendero de bajo nivel definirían el borde exterior del mirador.

La construcción requeriría la remodelación y la adición de elementos al encachado existente. Rellenar el encachado con arena compactada y un agregado bien graduado formaría la capa de asiento. El concreto formaría la base/borde y el pavimento sobre la base. El mirador es un buen sitio para instalar un bebedero de agua y tabloides con información histórica sobre la Batería Flotante, el desarrollo del puerto y el Caribe.

Opción 3: Extensión del Paseo de la Costa desde la Batería Flotante hasta El Morro

Esta opción contempla extender el Paseo de la Costa siguiendo una ruta generalmente paralela a la línea costera, desde el Mirador de la Batería Flotante (Opción 2) hacia el Este, a lo largo de la base del fuerte, y conectándose con una escalera existente incrustada en la muralla de El Morro. Del Mirador de la Batería Flotante, el Paseo de la Costa se elevaría con un gradiente de no más de 5% por aproximadamente 300 pies, en cuyo punto un sendero, con cambios de nivel, nos llevaría hacia la escalera para acceder a los niveles superiores de El Morro. La sección de cambio de nivel constituiría los aproximadamente 25 pies restantes de diferencia de elevación entre el Mirador de la Batería Flotante y la existente escalera de El Morro. El sendero contaría con luces para que se pueda transitar con seguridad durante la noche.

La construcción de esta porción del Paseo de la Costa implicaría, donde sea posible, incrustar la construcción en la muralla reforzada de piedra y revestimiento gunitado de El Morro. El sendero se construiría sobre una base de piedra, una base de asiento agregada de buena consistencia, así como

una base de arena. En algunos lugares será necesario utilizar relleno lavado, así como encachado para brindar protección en la parte del sendero expuesta a la acción del agua.

Opción 4: Extensión del Paseo de la Costa desde El Morro hasta el Cementerio de San Juan

Esta opción contempla extender el Paseo de la Costa desde el cambio de rasante mencionado en la Opción 3 de modo que se extienda hacia el Este, a lo largo de la base de El Morro, más allá del Cementerio de San Juan, a una elevación justo por encima de la playa y paralelo a la línea costera del Norte. En el borde oriental del cementerio (fuera del muro del cementerio) una escalera conectaría el Paseo de la Costa y el Boulevard de San Juan arriba en la comunidad de La Perla. Esta área entre el cementerio y la comunidad de La Plata ha atravesado recientemente una considerable erosión de su pendiente. Si no se hace ningún tipo de blindaje u otro tratamiento de protección en esta área, la erosión constante amenaza con dañar la carretera y el cementerio. La construcción de la escalera incorporaría los muros de contención que protegen contra la erosión y servirían de apoyo a la escalera. Este sitio brinda una buena oportunidad para erigir exposiciones al borde del camino con información sobre la historia del cementerio, gente famosa e interesante sepultada en él y puntos de interés dentro del cementerio. Una exposición al borde del camino podría también dedicarse a información relativa a La Perla.

Opción 5: Extensión del Paseo de la Costa desde la Comunidad de La Perla hasta La Garita del Diablo

La Opción 5 contempla que el Paseo de la Costa continúe hacia el Este a partir de la escalera descrita en la Opción 4 y que conecte con la Calle San Miguel. En este punto, el Paseo seguiría la ruta de la acera y el pavimento de la Calle San Miguel, a través de La Perla. Continuando hacia el este de La Perla, el sendero seguiría una ruta paralela a la línea de la costa, elevándose lentamente y conectando con el paso existente que lleva hasta la Garita del Diablo.

Serán necesarios señalamientos o marcas en el pavimento para delinear la ruta del Paseo a lo largo de la Calle San Miguel. Más allá de esta calle, el sendero se construiría sobre un tramo arenoso de la playa. Sería necesario utilizar relleno estructural para proporcionar una base firme para el pavimento. El encachado a lo largo de la parte norte protegería el sendero de la acción erosionadora del océano. La repoblación vegetal de las tierras que rodean el sendero ayudaría a estabilizar la topografía de la costa y se acoplarían bien con la vegetación de las colinas cercanas. El Paseo al este del área de la playa se elevaría rumbo a la Garita del Diablo. El alineamiento seguiría la ruta del paso de terreno existente que lleva a la Garita del Diablo. Una exposición al borde del camino cerca de la Garita del Diablo podría incluir mapas, historia y significación de la estructura.

Opción 6: Extensión del Paseo de la Costa desde la Garita del Diablo hasta La Princesa

El Paseo en la Opción 6 continuaría desde la Garita del Diablo hasta la base de La Princesa, una batería de piedra maciza situada al fondo oriental de San Cristóbal. A partir del alineamiento del Paseo contemplado en la Opción 5, el sendero descendería hacia la base de la Garita del Diablo, atravesando la pendiente de encachado existente y conectando con el sendero de concreto existente a lo largo del borde del agua en la base de la Garita del Diablo. La conexión al alineamiento contemplado en la Opción 5 ocurriría aproximadamente a 150 pies hacia el Oeste de la Garita del Diablo, y comenzaría a descender hacia el agua. A partir de la Garita del Diablo, seguiría la línea de la costa, elevándose lentamente hasta llegar a la base de La Princesa.

La línea costera desde la base de la Garita del Diablo a la base de La Princesa es extremadamente escabrosa. Está compuesta de largas secciones de piedras naturales erosionadas por las inclemencias del tiempo y secciones estrechas de sendero de concreto construidas en la base del fuerte de piedras. La construcción del Paseo en la Opción 6 sería más difícil y costosa de realizar debido al terreno escabroso y otros desafíos técnicos. En las áreas de afloramientos de roca natural y el sendero existente de concreto, será necesario perforar huecos, instalar barras de acero de refuerzo y poner cementación para que formen parte de los cimientos del sendero. Adicionalmente, el sendero necesitaría ganar aproximadamente 20 pies de elevación para alcanzar el nivel de la base de La Princesa. A medida que el Paseo comienza a ascender, podría ser necesario añadir un pasamanos en el lado que da al océano ya que una caída hacia el agua sería muy severa.

Opción 7: Extensión del Paseo desde La Princesa hasta la Plaza del Capitolio

La Opción 7 contempla la extensión al Paseo hasta un punto de terminación cercano al Capitolio de Puerto Rico. A partir de La Princesa, en dirección Este, el alineamiento del sendero desciende hasta justo por encima de la elevación de la línea costera y continúa a lo largo de la línea costera hasta un punto por debajo de la plaza peatonal al frente del Capitolio. Una escalera iluminada conectará el Paseo a la plaza siguiendo el alineamiento de un sendero sucio y bien desgastado que existe actualmente. La costa en esta área es una combinación de playas arenosas, afloramientos de roca natural y encachamiento. El punto donde finaliza el Paseo sería un lugar excelente para exposiciones al borde del camino que describan el Paseo, el Capitolio, el mar, la dinámica de la Naturaleza presentes a lo largo de la costa u otros temas pertinentes.

5.3.1.2 Objetivos de restauración

La elección de la configuración del sendero y las conexiones a puntos circundantes de interés se basa en brindar a los visitantes experiencias que se concentren en la información sobre los recursos de la

Zona Histórica Nacional de San Juan (tales como El Morro, San Sebastián, la Garita del Diablo, San Cristóbal, Santa Teresa, El Abanico y La Princesa), puntos de interés del Viejo San Juan (tales como el Cementerio de San Juan y el edificio del Capitolio), y barrios (tales como el de La Perla) en la vecindad del Paseo.

La realización de una o todas las opciones para la extensión del Paseo mejoraría el acceso de los visitantes a las áreas naturales actualmente inaccesibles donde las estructuras históricas y las características arquitectónicas de la Zona Histórica Nacional de San Juan entran en contacto con los recursos costeros adyacentes. Un acceso mejorado aquí promovería un mayor aprecio de parte de los visitantes con relación a los fuertes, las murallas de la ciudad, sus lugares históricos y los recursos naturales a lo largo de la costa. El acceso mejorado y experiencias más positivas de parte de los visitantes proporcionadas por los proyectos compensarían por la pérdida permanente o temporal de esos mismos recursos durante el derrame y el período de respuesta para contrarrestar los daños. Las alternativas de restauración cumplirían con los objetivos de restauración de proporcionar servicios de reemplazo de tipo, calidad y valor comparables a los perdidos y ayudarían a paliar los daños causados a la Zona Histórica y la pérdida del uso por parte de los visitantes.

5.3.1.3 Enfoque de escala

Los Fiduciarios determinaron que una reducción del potencial de apreciación histórica ocurrió por un período de aproximadamente seis semanas después del derrame de petróleo, durante el cual más de 123.000 personas que visitaron El Morro y San Cristóbal se vieron afectadas. NPS también determinó que algunos individuos podrían haber anulado completamente sus visitas al Parque. Para este incidente, los Fiduciarios no fueron capaces de identificar alternativas de restauración factibles que pudieran compensar por la pérdida parcial del valor de las visitas a la Zona Histórica Nacional de San Juan que resultara de una disminución de la calidad del agua y del aire, más allá de lo que las acciones de respuesta al derrame de petróleo y los procesos de recuperación natural han hecho para eliminar las fuentes significativas de petróleo y vapores de petróleo de la Zona Histórica Nacional de San Juan y de los recursos naturales adyacentes. Por ello, a juicio de los Fiduciarios, solamente la pérdida interina del uso y disfrute por parte de los visitantes de la Zona Histórica Nacional de San Juan requiere restauración. La Extensión del Paseo proporcionaría servicios de reemplazo de tipo y calidad comparables y de valor comparable a aquellos perdidos durante el tiempo del derrame y las acciones de respuestas posteriores al derrame. Este proyecto de restauración compensatoria proporcionaría acceso mejorado y más seguro de valor comparable para visitantes futuros a esta área

costera de la Zona Histórica Nacional de San Juan, donde se encuentran recursos culturales y naturales significativos que se vieron afectados directamente por el derrame.

5.3.1.4 Criterios de éxito y monitoreo

Esta alternativa de proyecto no incluye ninguna actividad de monitoreo. Las actividades de gestión rutinarias llevadas a cabo por la NPS serán suficientes para documentar el uso y la apreciación de los visitantes y la funcionalidad de los elementos del proyecto.

5.3.1.5 Costo y calendario

Los costos estimados para las opciones descritas anteriormente se muestran en la Tabla 5-6. Los estimados incluyen los costos de construcción más 17% para el diseño, 8% para la gestión de la construcción y 10% para contingencias de construcción. Fondos de liquidación por valor de \$1.493.604 se recibieron para proyectos de restauración de la NPS en la Zona Histórica Nacional de San Juan. Los fondos disponibles para la Categoría de Recursos de “Pérdida y Uso Humano Disminuido de la Zona Histórica Nacional de San Juan” no son suficientes para implementar todas las opciones de esta alternativa propuesta; por ello, los Fiduciarios proponen utilizar los fondos de la liquidación para implementar las primeras tres opciones (Opciones 1-3). Cualquier fondo de liquidación restante para esta Categoría de Recursos se destinará a la segunda y tercera alternativa prioritaria propuestas: Restauración de la Batería Flotante de El Morro y Restauración de los Muros Exteriores de El Morro respectivamente. Sin embargo, el Servicio Nacional de Parques busca activamente fondos adicionales de otras fuentes para que finalmente pueda financiar esta alternativa, incluyendo las Opciones 4 a 7.

Los estimados del tiempo necesario para completar cada opción están representados en la Tabla 5-7. Los calendarios para implementar las Opciones 1 a 3 son independientes de cada una, mientras que en el caso de las Opciones 4 a 7 serían secuenciales. Por ello, los plazos de finalización estimados para las Opciones 4 a 7 reflejan el tiempo necesario para completar cada opción así como el tiempo para completar cualquier opción que sea un prerrequisito. Se elaborarán calendarios de construcción más detallados para cada opción, conjuntamente con paquetes afiliados de ingeniería y diseño. Las Opciones 4 a 7 no se construirán usando fondos de la liquidación de la reclamación causada por este derrame.

**TABLA 5-6
COSTO TOTAL DE LAS MEJORAS INTERPRETATIVAS AL PASEO COSTERO Y
EXTENSIÓN DEL PROMENADE**

OPCIÓN	COSTO
Opción 1: Tratamiento de superficie no resbaladiza	\$196.594
Opción 2: Mirador de la Batería Flotante	\$205.318
Opción 3: Extensión del Paseo de la Costa desde el Mirador de la Batería Flotante hasta El Morro	\$974.142
Opción 4: Extensión del Paseo de la Costa desde El Morro hasta el Cementerio de San Juan	\$2.274.800
Opción 5: Extensión del Paseo de la Costa desde La Perla a la Garita del Diablo	\$3.567.957
Opción 6: Extensión del Paseo de la Costa desde la Garita del Diablo a La Princesa	\$1.889.056
Opción 7: Extensión del Paseo de la Costa desde La Princesa a la Plaza del Capitolio	\$1.363.666
Costo total	\$10.471.533

**TABLA 5-7
ESTIMADOS DE PLAZOS DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO DEL PASEO
DE LA COSTA DE EL MORRO, FASE II**

OPCIÓN DEL PROYECTO	PLAZO DE FINALIZACIÓN ESTIMADO (MESES)
Opción 1: Tratamiento de superficie no resbaladiza	2
Opción 2: Mirador de la Batería Flotante	3
Opción 3: Desde la Batería Flotante hasta El Morro	10
Opción 4: Desde El Morro hasta el Cementerio de San Juan	15 (incluye Opciones 3 y 4) ^a
Opción 5: Desde La Perla hasta la Garita del Diablo	25 (incluye Opciones 3, 4 y 5) ^a
Opción 6: Desde la Garita del Diablo hasta La Princesa	36 (incluye Opciones 3, 4, 5 y 6) ^a
Opción 7: Desde La Princesa a la Plaza del Capitolio	48 (incluye Opciones 3, 4, 5, 6 y 7) ^a

Nota: ^a Plazo para finalización de la opción asociada y todas las opciones prerrequisito.

5.3.1.6 Consecuencias ambientales (Proyecto del Paseo de la Costa Fase II Opciones 1, 2 y 3)

Naturaleza de las repercusiones probables del Proyecto del Paseo de la Costa

Otro proyecto localizado a lo largo de la misma área que el del Paseo de la Costa ha sido sometido a una evaluación ambiental previa (Cuerpo de Ejército 1979). Esa información fue revisada y utilizada en parte para producir los siguientes análisis. Las opciones del proyecto de Paseo de la Costa

mejorarían y extenderían un sendero existente alrededor de El Morro, la Muralla Histórica del Viejo San Juan y el Islote de San Juan. La finalización de este proyecto mejoraría la seguridad del visitante y reduciría las repercusiones sobre los recursos naturales e históricos dirigiendo a los visitantes hacia las áreas deseadas. La perturbación de la vida silvestre y las repercusiones sobre plantas sensibles a causa de la construcción y un incremento de las visitas son posibles, pero se reducirían al mínimo mediante una planificación y diseño cuidadosos.

No se esperan repercusiones significativas sobre los recursos naturales a partir de la construcción e instalación de las mejoras propuestas al sendero. Durante la implementación del proyecto, se esperan repercusiones a corto plazo típicamente asociadas con las actividades de construcción (ruido, polvo, etc.). Sin embargo, esas repercusiones se reducirían a un mínimo si se respetan las prácticas de construcción estándares con respecto al control de la erosión y los sedimentos, eliminación del agua y la limpieza del sitio. Si bien esta área sería inaccesible a los visitantes durante la construcción, otras instalaciones para visitantes permanecerán abiertas. La implementación de las mejoras propuestas no causará repercusiones adversas sobre recursos culturales o históricos. Del mismo modo, no se anticipan repercusiones negativas sobre las especies amenazadas o en peligro de extinción.

Efectos sobre la salud y seguridad públicas

Los Fiduciarios no conocen de ninguna repercusión adversa que pueda ocurrir sobre la salud o seguridad públicas a causa de los proyectos de restauración del paseo costero. Esos proyectos mejorarían la seguridad de los visitantes y mejoraría el acceso.

Características únicas del área geográfica

El proyecto de restauración del Paseo de la Costa atravesaría la Muralla Histórica del Viejo San Juan y brindaría acceso a la conjunción de la Zona Histórica Nacional del Viejo San Juan con el océano y las áreas costeras. La Batería Flotante y los muros externos de la fortaleza son parte de las fortificaciones de El Morro y están situadas en la interfaz entre la arquitectura de la fortaleza y los recursos naturales de la costa. Los recursos costeros y oceánicos en sí mismos no son biológicamente excepcionales. La apreciación de los sitios históricos por parte de los visitantes se incrementará como resultado de los proyectos de restauración.

Aspectos controversiales del proyecto o de sus efectos

Los Fiduciarios no conocen aspectos controversiales del proyecto de restauración propuesto o de sus repercusiones probables sobre el medio ambiente.

Efectos inciertos o riesgos desconocidos

Los Fiduciarios no conocen efectos inciertos o riesgos desconocidos para el medio ambiente que puedan resultar de la implementación de los proyectos de restauración del paseo costero propuesto. La construcción de senderos es una actividad bien establecida y reglamentada, basada en experiencias pasadas del proyecto de la Fase I, lo que puede guiar la implantación en esta instancia.

Efectos anteriores a la implementación del proyecto

Los Fiduciarios no conocen de ningún precedente que los proyectos propuestos puedan sentar para proyectos futuros que puedan repercutir significativamente sobre la calidad del medio ambiente humano.

Repercusiones posibles y acumulativas

Los Fiduciarios no conocen de ninguna repercusión sobre el medio ambiente que los proyectos de restauración propuestos podrían causar colectivamente y que, acumulativamente, constituyera una repercusión significativa sobre la calidad del medio ambiente humano.

Efectos sobre los Sitios Históricos Nacionales o sobre los recursos históricos, científicos y culturales de importancia nacional

La embarcación encallada y el derrame de petróleo afectaron directa e indirectamente las costas en la Zona Histórica Nacional de San Juan y en áreas adyacentes. La intención de los proyectos propuestos es compensar por la pérdida interina del uso y disfrute humanos de la Zona Histórica Nacional de San Juan, así como del medio ambiente marino adyacente. Proyectos tales como la restauración de la Batería Flotante y la limpieza y estabilización de los muros exteriores de El Morro asegurarían más el uso y disfrute de esas estructuras por parte de los visitantes. El diseño para la restauración y la limpieza y estabilización del muro deberá hacerse según las Normas de la Secretaría del Interior para el Tratamiento de Propiedades Históricas 1995 (http://www.cr.nps.gov/local-law/arch_stnds_8_2.htm). Los proyectos se ajustarán al Acuerdo Programático firmado entre la NPS, SHPO y el Consejo Asesor sobre Preservación Histórica (ACHP, por su sigla en inglés), el Departamento de Transportes y Obras Públicas de Puerto Rico y dos organizaciones de preservación locales en julio de 2004. Este acuerdo presentó un plan para resolver el problema del tratamiento apropiado de las murallas defensivas que era protector del medio ambiente y resultó en repercusiones visuales mínimas. Las áreas en las que el proyecto causará nuevos efectos que perturben el terreno se someterán a un estudio de recursos culturales antes de que se llegue a la etapa de implementación del proyecto para determinar si en el área del proyecto se encuentran presentes recursos culturales previamente no identificados que puedan ser considerados como propiedades históricas. Si se

identifican propiedades históricas, la NPS intentará evitar tocar esos recursos o crear, en consultación con SHPO, un plan de tratamiento que neutralice las repercusiones del proyecto. El plan de tratamiento se incorporaría en un Memorando de Entendimiento para el proyecto y se mostraría a SHPO y otras partes interesadas para su consentimiento.

Efectos sobre especies amenazadas o en peligro de extinción

No se espera que los proyectos de restauración afecten adversamente especies botánicas o zoológicas amenazadas o en peligro de extinción, pero esto se verificará a través de consultas con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (U.S. Fish and Wildlife Service) y NOAA Fisheries concernientes a la *Ley sobre las Especies en Peligro de Extinción*.

Violación de leyes de protección ambiental

El proyecto no requiere, ni los Fiduciarios prevén, la violación incidental de leyes federales, del Estado Libre Asociado o locales diseñadas para proteger el medio ambiente. El proyecto de restauración puede implementarse de acuerdo con las leyes y reglamentaciones ambientales aplicables.

Conclusión preliminar

Los Fiduciarios concluyen que la implementación de los proyectos del Paseo costero, específicamente las Opciones 1, 2 y 3 de la Fase II, no tendrán repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano.

5.3.2 Restauración de la Batería Flotante (o del Agua) de El Morro (alternativa propuesta como preferencial)

5.3.2.1 Descripción del proyecto y antecedentes

El proyecto de Restauración de la Batería Flotante de El Morro, identificado por los Fiduciarios como la segunda prioridad en la Zona Histórica, estabilizaría y preservaría las superficies históricas del interior y exterior del área de la Batería Flotante y los muros exteriores adyacentes que están frente al ecosistema de la costa y los senderos recreativos. La Batería Flotante, algunas veces llamada la Batería del Agua, está situada en la costa natural de la Bahía de San Juan en la esquina noroeste de El Morro (Figura 5-5).

El proyecto corregiría las condiciones inseguras existentes que resultaron del deterioro de estructuras durante cientos de años debido al clima tropical y a la erosión causada por el viento y las olas. Para realizar la restauración, los equipos de preservación, con ayuda de andamios, emplearían sistemas de

limpieza a baja presión para limpiar las paredes de vegetación y suelo. Los parches de materiales inapropiados se eliminarán, se rellenarán las grietas y se reemplazará el estuco con material de la misma calidad. Las escaleras se repararían para permitir acceso a porciones de la batería ahora inaccesibles a los visitantes. Toda restauración seguiría recomendaciones del Plan de Gestión General de la Zona Histórica y el Informe de Estructuras Históricas.

5.3.2.2 Objetivos de restauración

En la Batería Flotante, NPS puede ofrecer información cultural e histórica y proporcionar a los visitantes acceso a la costa natural y los senderos recreativos del sitio. Si bien el acceso a esta área está ahora limitado, la Batería Flotante atrae todavía miles de visitantes cada año. Al restaurar la batería se repararían recursos históricos que se han estado deteriorando por décadas y ello permitiría un acceso seguro de los visitantes a áreas actualmente prohibidas. El acceso al área de la Batería Flotante no solamente ayudaría a los visitantes a comprender la relación estratégica entre los sistemas de defensa de la Zona Histórica y el ambiente natural, sino también proporcionaría un área para brindar información sobre el ecosistema costero.

5.3.2.3 Enfoque de escala

Los Fiduciarios determinaron que una reducción en el potencial de apreciación histórica ocurrió por un período de aproximadamente seis semanas después del derrame de petróleo, durante el cual más de 123.000 personas que visitaron El Morro y San Cristóbal se vieron afectadas. NPS también determinó que algunos individuos podrían haber anulado completamente sus visitas al Parque. Para este incidente, los Fiduciarios no fueron capaces de identificar alternativas de restauración factibles que pudieran compensar por la pérdida parcial del valor de las visitas a la Zona Histórica Nacional de San Juan que resultó de una disminución de la calidad del agua y del aire, más allá de lo que las acciones de respuesta al derrame de petróleo y los procesos de recuperación natural han hecho para eliminar las fuentes significativas de petróleo y vapores de petróleo de la Zona Histórica Nacional de San Juan y de los recursos naturales adyacentes. Por ello, a juicio de los Fiduciarios, solamente la pérdida interina del uso y disfrute por parte de los visitantes de la Zona Histórica Nacional de San Juan requiere restauración. Restaurar porciones de las murallas de la Batería Flotante proporcionaría servicios de reemplazo de tipo y calidad comparables y de valor comparable a aquellos perdidos durante el tiempo del derrame y las acciones de respuestas posteriores al derrame. Este proyecto de restauración compensatorio mejoraría el acceso a una porción del fuerte histórico directamente afectado por el derrame, donde ahora está limitado el acceso a recursos culturales y naturales.

5.3.2.4 Criterios de éxito y monitoreo

Esta alternativa de proyecto no incluye ninguna actividad de monitoreo. Las actividades de gestión rutinarias llevadas a cabo por la NPS serán suficientes para documentar el uso y la apreciación de los visitantes y la eficacia de las acciones de estabilización y preservación.

5.3.2.5 Costo y calendario

El personal de la Zona Histórica Nacional de San Juan restauraría aproximadamente 5.000 pies cuadrados del muro exterior de la Batería Flotante a un costo estimado de \$140.000. Los costos del proyecto se muestran en la Tabla 5-8.

**TABLA 5-8
COSTO TOTAL PARA RESTAURAR LA BATERÍA FLOTANTE
DE LA FORTALEZA DE EL MORRO**

CATEGORÍA	COSTO
Restauración de la Batería Flotante de El Morro	\$140.000
Costo total	\$140.000

El tiempo estimado para completar la restauración de la Batería Flotante de El Morro es cuatro meses. El tiempo de preparación para comenzar la implementación sería mínimo debido a que no son necesarios diseños o planes extensos.

5.3.2.6 Consecuencias ambientales

Las consecuencias ambientales descritas en la Sección 5.3.1.6 son aplicables también al proyecto de la Batería Flotante. Las repercusiones probables se describen brevemente a continuación.

Naturaleza de las repercusiones probables del Proyecto de la Batería Flotante

La finalización de este proyecto de restauración mejoraría la seguridad de los visitantes e incrementaría el acceso de los visitantes a las áreas actualmente inaccesibles. Después de la construcción, la perturbación de las áreas naturales por parte de visitantes adicionales sería mínima. No se esperan repercusiones significativas ya sea sobre los recursos naturales o los culturales como consecuencia del trabajo de restauración, si bien se esperan repercusiones menores a corto plazo asociadas con la limpieza y reparación (e.g., ruido) durante el proyecto de implementación. Sin embargo, estas repercusiones se reducirían al mínimo cumpliendo con las mejores prácticas de gestión del proyecto. Si bien el área del proyecto podría ser menos accesible a los visitantes durante la implementación, otras áreas estarán disponibles para visitarlas, y se limitaría la duración del proyecto. De hecho, el proyecto mejoraría y preservaría importantes recursos históricos, al mismo tiempo que

provocaría mayor acceso a los visitantes a los recursos de la costa. Más aún, mientras que las aguas cercanas a El Morro proporcionan hábitat para algunas especies amenazadas y en peligro de extinción, este proyecto no afectaría significativamente el hábitat; por ello, no se anticipan repercusiones negativas sobre las especies amenazadas o en peligro de extinción. Sin embargo, consultas con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (U.S. Fish and Wildlife Service) y la NOAA Fisheries acerca de la *Ley sobre Especies en Peligro de Extinción* permitirán neutralizar posibles repercusiones.

Las actividades de reconstrucción de esta propiedad histórica se diseñarán de conformidad con Acuerdos Programáticos en vigor que especifican las técnicas de restauración que son protectoras, visualmente neutrales y que están en armonía con el estilo y características estructurales de la Fortaleza de El Morro. El diseño para la restauración y la estabilización estará en conformidad con las Normas para el Tratamiento de Propiedades Históricas, de la Secretaría del Interior 1995 (http://www.cr.nps.gov/local-law/arch_stnds_8_2.htm) y seguirá la letra del Acuerdo Programático mencionado en la Sección 5.3.1.6. Paneles públicos con información indicarán aquellas secciones del recurso que son de construcción original y aquellas que se han restaurado. A largo plazo, el incremento del número de visitantes a la Fortaleza de El Morro según lo permitirá el proyecto de restauración compensatoria podría resultar en mayor deterioro del recurso. NPS podría implementar un plan de monitoreo diseñado para medir un posible deterioro futuro o los resultados del uso excesivo por parte del público de modo que se pueda redirigir al público periódicamente si fuera necesario para evitar cargas excesivas sobre el recurso. Las áreas donde el proyecto causará efectos perturbadores sobre el terreno se someterán a estudios sobre recursos culturales según se describe en la Sección 5.3.1.

5.3.3 Limpieza y estabilización de los muros exteriores de los Sitios Históricos (alternativa propuesta como preferencial)

5.3.3.1 Descripción del proyecto y antecedentes

El proyecto de restauración llamado Limpieza y Estabilización de los Muros Exteriores de Sitios Históricos, identificado por los Fiduciarios como tercera prioridad, incluye la limpieza, estabilización y restauración de aproximadamente 25.000 pies cuadrados de muro exterior de El Morro, adyacente a la Batería Flotante. Los muros exteriores de El Morro propuestos para restauración son los muros que miran hacia el Oeste, situados en la esquina noroeste de El Morro, adyacentes y justo al Sur de la Batería Flotante (Figura 5-5).

La limpieza se haría utilizando una solución hidrosoluble suave aplicada con una pistola pulverizadora de baja presión para eliminar las manchas ambientales, la vegetación y el crecimiento biológico tales como hongos y hierbas marinas. El material inapropiado utilizado para parches se eliminará, se repararán las grietas y se reemplazarán los ladrillos dañados. El trabajo de enladrillado histórico deteriorado y la argamasa de albañilería se reemplazarán con materiales similares utilizando una argamasa de cal histórica.

5.3.3.2 Objetivos de restauración

Los crecimientos biológicos y la penetración del agua salada a través de los enladrillados amenazan la estabilidad a largo plazo de los sitios históricos. Eliminando esas amenazas, este proyecto de restauración restauraría los muros históricos y le brindaría al público uso y disfrute continuos de las estructuras desde ahora y durante los años venideros.

5.3.3.3 Enfoque de escala

Los Fiduciarios determinaron que una reducción en el potencial de apreciación histórica ocurrió por un período de aproximadamente seis semanas después del derrame de petróleo, durante el cual más de 123.000 visitantes de El Morro y San Cristóbal se vieron afectados. NPS también determinó que algunos individuos podrían haber cancelado completamente sus visitas al Parque. Para este incidente, los Fiduciarios no fueron capaces de identificar alternativas de restauración factibles que pudieran compensar por la pérdida parcial del valor de las visitas a la Zona Histórica Nacional de San Juan que resultó de una disminución de la calidad del agua y del aire, más allá de lo que las acciones de respuesta al derrame de petróleo y los procesos de recuperación natural han hecho para eliminar las fuentes significativas de petróleo y vapores de petróleo de la Zona Histórica Nacional de San Juan y de los recursos naturales adyacentes. Por ello, a juicio de los Fiduciarios, solamente la pérdida interina del uso y disfrute por parte de los visitantes de la Zona Histórica Nacional de San Juan requiere restauración. Restaurar porciones de las murallas de El Morro proporcionaría servicios de reemplazo de tipo, calidad y valor comparables a aquellos perdidos durante el tiempo del derrame y las acciones de respuestas posteriores al derrame. Este proyecto de restauración compensatoria mejoraría la apreciación de los visitantes a largo plazo para una porción de la fortaleza histórica directamente afectada por los efectos del derrame, asegurando con ello que los futuros visitantes tengan una vista de las murallas más representativa de las condiciones históricas.

5.3.3.4 Criterios de éxito y monitoreo

Este proyecto de restauración no incluye ninguna actividad de monitoreo. Las actividades de gestión rutinarias llevadas a cabo por la NPS serán suficientes para documentar el uso y la apreciación de los visitantes y la eficacia de las acciones de limpieza y preservación.

5.3.3.5 Costo y calendario

El personal de la Zona Histórica Nacional de San Juan restauraría aproximadamente 25.000 pies cuadrados del muro exterior de la Batería Flotante a un costo estimado de \$350.000. Los costos del proyecto se muestran en la Tabla 5-9.

**TABLA 5-9
COSTO TOTAL PARA LIMPIAR Y ESTABILIZAR LOS MUROS
EXTERIORES DE SITIOS HISTÓRICOS**

CATEGORÍA	COSTO
Limpieza y estabilización de los muros exteriores de los Sitios Históricos	\$350.000
Costo total	\$350.000

El plazo estimado para completar el proyecto de restauración para limpiar y estabilizar los muros exteriores de los sitios históricos es seis meses. El tiempo de preparación para comenzar la implementación sería mínimo debido a que no son necesarios diseños o planes extensos.

5.3.3.6 Consecuencias ambientales

Las consecuencias ambientales generales descritas en la Sección 5.3.1.6 son aplicables también al proyecto de Limpieza de los Muros de El Morro. Las repercusiones probables se describen brevemente a continuación.

Naturaleza de repercusiones probables del Proyecto de Limpieza y Estabilización del Muro de El Morro

La realización de este proyecto de restauración mejoraría la apreciación de los visitantes de los muros externos de El Morro. No se esperan repercusiones significativas ya sea sobre los recursos naturales o culturales como consecuencia del trabajo de restauración, si bien se esperan repercusiones menores a corto plazo asociadas con la limpieza y reparación (e.g., ruido) durante el proyecto de implementación. Sin embargo, estas repercusiones se reducirían al mínimo cumpliendo con las mejores prácticas de gestión del proyecto. Si bien el área del proyecto podría ser menos accesible a los visitantes durante la implementación, otras áreas estarán disponibles para visitarlas, y la duración del proyecto sería limitada. De hecho, el proyecto mejoraría y preservaría importantes recursos

históricos, al mismo tiempo que haría que los visitantes apreciaran mejor la parte de El Morro más cercana a los recursos de la costa. Más aún, mientras que las aguas cercanas a El Morro proporcionan hábitat para algunas especies amenazadas y en peligro de extinción, este proyecto no afectaría significativamente el hábitat; por ello, no se anticipan repercusiones negativas sobre las especies amenazadas o en peligro de extinción. Sin embargo, consultas con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (U.S. Fish and Wildlife Service) y la NOAA Fisheries acerca de la *Ley sobre Especies en Peligro de Extinción* permitirán neutralizar posibles repercusiones.

Efectos sobre propiedades históricas

El diseño para la restauración, limpieza de muros y estabilización estará en conformidad con las Normas para el Tratamiento de Propiedades Históricas, de la Secretaría del Interior 1995 (http://www.cr.nps.gov/local-law/arch_stnds_8_2.htm) y seguirá la letra del Acuerdo Programático mencionado en la Sección 5.3.1.6. Las inquietudes descritas en las Secciones 5.3.1.6 y 5.3.2.6 se aplican igualmente al proyecto de limpieza y estabilización.

5.4 RESUMEN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS COMO PREFERENCIALES

5.4.1 Alternativas preferenciales de restauración de arrecifes

Entre las alternativas de restauración seleccionadas como preferenciales para las funciones de arrecifes perdidas se encuentran la Construcción de Hábitat de Arrecife Modular, la Adquisición de Funciones Perdidas o Equivalentes y la Restauración de Hierbas Marinas. La toma de decisiones para la selección de las alternativas de restauración para las funciones de arrecifes perdidas estuvo basada en los resultados del informe final sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat preparado por Marine Resources Inc. (MRI) a nombre de los Fiduciarios en agosto de 2005.

El informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat indica que un proyecto que permite el reemplazo del hábitat de fondo duro en aguas poco profundas, especialmente si se combina con un proyecto de hábitat de hierbas marinas y de mangles (o ambos) representa la mejor elección de hábitat compensatorio para reemplazar las funciones ecológicas perdidas, proporcionadas por el arrecife de eolianitas dañado.

5.4.1.1 Asignación de fondos

Los Fiduciarios no identificaron un porcentaje específico de fondos de indemnización de la reclamación para dedicar a la alternativa preferencial de Construcción del Hábitat de Arrecife Modular o la Adquisición de Funciones Perdidas Equivalentes; sin embargo, reconociendo los costos

elevados de adquirir hábitat de mangles costeros, los Fiduciarios prevén utilizar la mayor parte de los fondos de la indemnización de reclamación por la restauración de los arrecifes en la adquisición del hábitat. El balance restante de los fondos de liquidación se utilizaría para una o más de una restauración de fondos duros y poco profundos y el proyecto de hierbas marinas. Los Fiduciarios están particularmente interesados en recibir comentarios del público sobre qué cantidad de los fondos de la indemnización deben dirigirse hacia cada aspecto de las alternativas de restauración preferenciales (proyecto de fondo duro y poco profundo, adquisición de manglares y restauración de hierbas marinas).

5.4.1.2 Construcción del hábitat de arrecife modular (Proyecto de fondo duro de poca profundidad)

Los Fiduciarios reconocen que un proyecto de reemplazo de fondo duro en aguas poco profundas podría tomar muchas formas. El informe sobre el Análisis de Idoneidad del Hábitat específicamente identifica los arrecifes artificiales construidos para imitar los hábitat de fondo duro y natural como el proyecto recomendado para cumplir con los objetivos de reemplazo de funciones ecológicas. Los Fiduciarios considerarán esta recomendación del Análisis de Idoneidad del Hábitat así como otras, tales como la evaluación de la proximidad de sitios de ubicación de arrecifes a los hábitat de hierbas marinas con el fin de elevar al máximo el potencial del proyecto para prestar funciones de hábitat.

Si bien las recomendaciones del Análisis de Idoneidad del Hábitat están bien fundadas en bibliografía publicada y análisis detallados, los Fiduciarios están abiertos a proyectos alternativos que cumplan con los objetivos del proyecto de fondo duro en aguas poco profundas. Por ejemplo, los Fiduciarios saben de una formación coralina denominada cuerno de arce (*Acropora palmata*) cerca del sitio donde encalló la embarcación en Punta Escambrón que podría beneficiarse de un proyecto de restauración. Si bien no está contemplado en el Análisis de Idoneidad del Hábitat, restaurar una colonia de corales cuerno de arce (*Acropora palmata*) podría basarse en investigación reciente sobre restauración y que no haya sido considerada previamente por los Fiduciarios, lo que podría todavía estar en conformidad con los objetivos de restauración. De modo que si bien los Fiduciarios tienen recomendaciones específicas sobre las que basar sus alternativas de restauración preferenciales, aceptan con agrado otras ideas sobre proyectos de fondo duro en aguas poco profundas como parte del proceso de participación pública.

La escala del proyecto de fondo duro en aguas poco profundas estaría directamente relacionada con el costo de la técnica de restauración debido a que una técnica más costosa disminuiría consecuentemente el tamaño del área tratada por el proyecto de restauración.

5.4.1.3 Adquisición de funciones perdidas equivalentes

La adquisición del hábitat de mangles fue identificada como el componente principal de la alternativa de restauración preferencial para daños a los arrecifes por muchas razones. El hábitat de mangles costero se está convirtiendo en algo cada vez más escaso debido al desarrollo urbano. Las tierras bajo administración gubernamental o las tierras protegidas contra el desarrollo mediante servidumbre de uso en materia de conservación podrían estar disponibles para restauración, pero los terrenos privados que no estén bajo tales amparos con toda probabilidad estarían para siempre no disponibles para compra o restauración una vez que se construya sobre ellas. La oportunidad para restaurar hábitat de mangles parte del supuesto de que la terreno está disponible para conservación. Los Fiduciarios preferirían proteger una parcela de terreno bajo amenaza de desarrollo urbano y preservar las funciones ecológicas actualmente proporcionadas por tal hábitat en vez de emprender un proyecto de restauración más pequeño, pero igualmente costoso, para reemplazar potencial perdido del hábitat.

La cuidadosa selección de una parcela para compra también podría resultar en la preservación de funciones de hábitat de otros hábitat posibles, tales como los de hierbas marinas. Por ejemplo, si el hábitat de hierbas marinas está cerca de mangles, alguna de la protección derivada de la compra se extenderá a los hábitat adyacentes de hierbas marinas. De esta manera, las funciones existentes del hábitat de hierbas marinas estarían protegidas contra el desarrollo urbano de la misma forma que los de mangles. Asimismo, los efectos secundarios del desarrollo urbano, tales como el aumento en el tráfico de embarcaciones de motor, demanda de muelles y marinas, así como el dragado para permitir el acceso de las embarcaciones desaparecerían como amenazas. Aunque una estrategia de compra no produce un aumento neto en las funciones que ofrece el hábitat, sí evita que sus funciones existentes sufran pérdidas por causa del desarrollo urbano. A medida que surgen oportunidades para el financiamiento futuro de proyectos de restauración, se podrían hacer mejoras adicionales sobre cualquier parcela adquirida.

Además del hábitat de mangles, se considerarían otros hábitat cuando se evalúen adquisiciones potenciales. Por ejemplo, el hábitat de playas y dunas, de importancia para los nidos de las tortugas marinas, se podría considerar a la hora de identificar propiedades para compra.

5.4.1.4 Restauración de hierbas marinas

La restauración de hierbas marinas se ha seleccionado como alternativa preferencial para compensar al público por la pérdida de funciones y recursos de los arrecifes. La restauración de hierbas marinas, al igual que la restauración de mangles, fue identificada a través del Análisis de Idoneidad del Hábitat

como una alternativa complementaria con respecto a un proyecto de arrecife en aguas poco profundas. Si bien las oportunidades para restaurar áreas discretas del hábitat de hierbas marinas, particularmente áreas a gran escala, son raras y pueden ser extremadamente costosas sin la ayuda de asociados que provean fondos, los Fiduciarios identificaron un sólo proyecto de hierbas marinas factible que es a la vez de gran escala y económico. En este proyecto de restauración, material dragado del canal de buques de la Bahía de San Juan se utilizaría para rellenar un gran hueco dragado en la Laguna del Condado. La Laguna del Condado se vio afectada por el derrame de petróleo del *T/B Morris J. Berman*. A juicio de los Fiduciarios, la oportunidad para obtener una gran cantidad de fondos Federales (apalancamiento) con una contribución relativamente pequeña de dólares provenientes de la indemnización de la reclamación sería una inversión sensata en la restauración de 32 acres de hábitat de hierbas marinas en la Laguna del Condado. Adicionalmente, rellenar una gran cavidad dragada, independientemente de su ubicación, tendrá probablemente otros beneficios tales como eliminar las pobres condiciones que afectan la calidad del agua tales como la presencia de bajos niveles de oxígeno disuelto, asociado con el hueco dragado.

5.4.2 Alternativas preferenciales para la restauración del uso recreativo de las playas

El proyecto de restauración compensatoria por el uso de las playas consiste en adquirir propiedad actualmente en estado natural sin que ello implique ningún trabajo adicional de creación o rehabilitación de hábitat.

5.4.3 Alternativas preferenciales de restauración de recursos de la Zona Histórica de San Juan

Como resultado de haber encallado la embarcación y de haberse producido el derrame de petróleo se afectó directa e indirectamente la costa en la Zona Histórica de San Juan y en las zonas adyacentes, disminuyendo el incidente el disfrute de esos recursos por parte de los visitantes. La intención de los proyectos propuestos es compensar por la pérdida interina del uso y disfrute humanos de la Zona Histórica Nacional de San Juan, así como del medio ambiente marino adyacente durante y después del incidente. El Proyecto del Paseo de la Costa, específicamente las Opciones 1, 2 y 3 de la Fase II, proporcionará vistas exteriores únicas del área histórica, permitiendo una apreciación de cómo las estructuras aparecen como un todo en el horizonte de la costa, brindando un sentido de la significación militar de la Zona Histórica Nacional de San Juan. La restauración de la Batería Flotante de El Morro también garantizará más el uso y disfrute por parte de los visitantes y corregirá décadas de deterioro. El proyecto Limpieza y Estabilización de los Muros Exteriores de los Sitios Históricos

mejorará la apreciación de los visitantes a largo plazo y garantizará que los visitantes tengan una vista de las muros más representativa de las condiciones históricas.

6.0 CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y REGLAMENTACIONES APLICABLES

Además de la OPA, la implementación de las alternativas de restauración preferenciales de los Fiduciarios está sujeta, entre otras restricciones, a las exigencias de leyes y reglamentaciones relativas a la protección ambiental y el uso seguro de vías acuáticas. Esta sección comenta requisitos y prohibiciones específicos de varias leyes que con toda probabilidad se aplicarán a los proyectos propuestos, así como procedimientos que los Fiduciarios deben seguir en cumplimiento de esas leyes.

Algunas leyes, tales como la NEPA y la Ley de Manejo de la Zona Costera (CZMA), requieren que los Fiduciarios certifiquen ante las agencias reguladoras apropiadas, antes de tomar la decisión final de implementar los proyectos, que los mismos no violan las leyes aplicables. En relación con estas leyes, los Fiduciarios enviarán este Proyecto de PR/EA a la agencia supervisora pertinente para su evaluación. Los comentarios, preguntas o requisitos relativos a la implementación del proyecto identificados por esas agencias se incorporarán en el PR/EA Final.

Los requisitos relativos al cumplimiento de otras leyes, tales como la Ley del Agua Limpia, se podrán determinar solamente en el momento en que los Fiduciarios soliciten un permiso de construcción para fines de restauración ante la agencia reguladora pertinente. Sin embargo, las políticas y prohibiciones generales de estas leyes se describen en las siguientes secciones.

6.1 LEY SOBRE LA POLÍTICA AMBIENTAL NACIONAL Y CONCLUSIONES PRELIMINARES SOBRE REPERCUSIONES NO SIGNIFICATIVAS

6.1.1 Requisitos de NEPA

Según la *Ley sobre Política Ambiental Nacional* (NEPA, por su sigla en inglés), 42 U.S.C. § 4371, *et seq.*, y las reglamentaciones sobre implementación reflejadas en 40 C.F.R. Parte 1500, las agencias federales que contemplan la implementación de acciones federales mayores deben realizar una Declaración de Impacto Ambiental (EIS, por su sigla en inglés) si se espera que la acción vaya a tener repercusiones significativas sobre la calidad del medio ambiente humano. Las agencias federales podrán hacer una Evaluación Ambiental (EA) para considerar la necesidad de una Declaración de Impacto Ambiental (EIS). Si la Evaluación Ambiental determina que la acción propuesta no afectará significativamente la calidad del medio ambiente humano, la agencia emite un documento titulado

Conclusión sobre Repercusiones No Significativas (FONSI) y con ello satisface los requisitos de NEPA.

NEPA define el medio ambiente humano ampliamente de modo que incluya “el medio ambiente natural y físico y la relación de las personas con el medio ambiente” (40 C.F.R. § 1508.14). Todos los efectos directos e indirectos razonablemente previsibles de implementar el proyecto, incluyendo los efectos benéficos, deben evaluarse por la Agencia Federal (40 C.F.R. § 1508.8).

La Sección 1508.27 de las reglamentaciones de NEPA describe los factores mínimos que las agencias federales deben considerar al evaluar el significado potencial de las acciones propuestas. Las reglamentaciones explican que el significado incluye consideraciones tanto de contexto como de intensidad. En el caso de acciones específicas en los sitios tales como los propuestos en este Proyecto de PR/EA, el contexto apropiado para considerar la significación potencial de la acción es local, y no nacional o mundial. Sin embargo, la significación nacional de las estructuras históricas afectadas por el derrame también justifica su consideración a la hora de evaluar esas alternativas de restauración y sus consecuencias potenciales.

Con respecto a la intensidad de las repercusiones de la acción propuesta, las reglamentaciones de NEPA sugieren que se consideren 10 factores:

- Repercusiones probables de los proyectos propuestos
- Efectos probables de los proyectos sobre la salud y seguridad públicas.
- Características únicas del área geográfica en la cual los proyectos se implementarán.
- Aspectos controversiales del proyecto o sus efectos probables.
- Grado hasta el cual los efectos posibles de implementar el proyecto son altamente inciertos o implican riesgos desconocidos.
- El efecto antes del proyecto sobre acciones futuras que podría afectar significativamente el medio ambiente humano.
- Significado posible de repercusiones acumulativas derivadas de la implementación de éste y otros proyectos similares.
- Efectos del proyecto en Lugares Históricos Nacionales, o repercusiones probables sobre recursos culturales, científicos o históricos significativos.
- Grado hasta el cual el proyecto podría afectar adversamente las especies amenazadas o en peligro de extinción o su hábitat crítico.

- Probables violaciones de leyes de protección ambiental.

Estos factores y las conclusiones preliminares de los Fiduciarios Federales sobre el significado probable de las repercusiones de los proyectos propuestos se comentan en la Sección 5.0 con respecto a cada proyecto propuesto identificado como “preferencial”.

6.1.2 Conclusión preliminar de repercusión no significativa sobre la calidad del medio ambiente humano

Basándose en la información y análisis de este Proyecto de PR/EA, los Fiduciarios han llegado a la conclusión preliminar de que la implementación de estos proyectos de restauración preferenciales (con la excepción de las Opciones 4 a 7 del Proyecto del Paseo de la Costa en la Zona Histórica Nacional de San Juan) no tendrían repercusiones adversas significativas sobre el medio ambiente. El financiamiento necesario para implementar las Opciones 4 a 7 no está disponible actualmente; sin embargo, si el financiamiento estuviera disponible, se requeriría un análisis NEPA por separado a cargo de NPS.

6.2 LEY DE MANEJO DE LA ZONA COSTERA

El amplio propósito de la Ley de Manejo de la Zona Costera (CZMA, por su sigla en inglés), administrada por NOAA, es preservar, proteger, desarrollar y, donde sea posible, restaurar o mejorar los recursos de la zona costera de la Nación para esta generación y las venideras. El Plan Final para el Programa de Manejo Costero de Puerto Rico fue aprobado por NOAA en 1978. El Plan identifica los usos permisibles de terrenos y aguas, y sus repercusiones asociadas sobre la zona costera regulada.

Las actividades implementadas por las agencias federales deben cumplir con lo estipulado por el Programa de Manejo de la Zona Costera y en particular con las “políticas ejecutables” identificadas en el plan del Estado Libre Asociado. En general, la aprobación federal final no puede obtenerse antes de los 90 días posteriores a la certificación emitida por el Estado Libre Asociado de que se cumple con lo estipulado en su plan.

La Junta de Planificación de Puerto Rico del DNER es la agencia designada para monitorear el cumplimiento de las actividades en la zona costera con los requisitos del Plan Final del Programa de Manejo Costero. DNER ha informado a los Fiduciarios Federales de que las determinaciones sobre la uniformidad no las tiene en consideración la Junta de Planificación para su análisis antes de que hayan atravesado la etapa de solicitud del permiso. Sólo entonces, al tomar la determinación sobre la

uniformidad que se necesita para los proyectos de restauración propuestos, NOAA y DOI analizarán primero si los proyectos cumplen con los criterios específicos para que se les excluya de los requisitos del Programa de Puerto Rico.

Si cualquiera de los proyectos propuestos no se excluyen específicamente de los requisitos del Programa de Puerto Rico, NOAA y DOI deberán determinar si los proyectos podrán afectar la zona costera analizando cuál, si existe alguno, de los proyectos están sometidos a las políticas ejecutables del Programa. Las políticas ejecutables del Programa de Zona Costera de Puerto Rico incluyen las siguientes:

- Las políticas del Plan de uso de tierras en toda la Isla.
- La política sobre protección especial de humedales de mangles.
- La política sobre acceso apropiado a las playas federales.
- La política sobre acceso público a las playas.
- Criterios para construcción de diques, relleno, dragado y depósito de sedimentos dragados.
- La política sobre sitios para el desarrollo urbano costero.
- Las normas sobre calidad del agua adoptadas por la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico.
- Cualquier política, reglamentación y plan – incluyendo los planes para las Áreas de Planificación Especial y Reservas Naturales que se han incorporado en el Programa.

6.3 LEY SOBRE LAS ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

El propósito de la *Ley sobre las Especies en Peligro de Extinción* (ESA, por su sigla en inglés) (16 U.S.C. § 1531, *et seq.*) es proporcionar los medios para conservar especies amenazadas y en peligro de extinción y los ecosistemas de los que dependen esas especies. Todas las agencias federales tienen el deber de asegurarse de que cualquier acción autorizada, financiada o realizada por tales agencias no pondrá en peligro la existencia continuada de especies amenazadas o en peligro de extinción, o que resulte en la destrucción o modificación adversa del hábitat designado como crítico para tales especies a menos que se otorgue a la agencia una exención con respecto a la acción propuesta.

Al Servicio de la Pesca y la Vida Silvestre de Estados Unidos (United States Fish and Wildlife Service (USFWS) y NOAA Fisheries se les ha otorgado autoridad primaria para supervisar la

cumplimiento de la *Ley sobre Especies en Peligro de Extinción* (ESA) a nivel federal. Los Fiduciarios consultarán con especialistas en especies en peligro de extinción de la USFWS y NOAA Fisheries para determinar si los proyectos de restauración propuestos se pueden implementar en el espíritu de promoción de los fines de la ESA. Podría ser necesaria otra evaluación de los proyectos de NPS bajo la ESA. NPS y USFWS ya han estado en contacto en relación con las consultas.

6.4 LEY SOBRE EL CONTROL FEDERAL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA (LEY SOBRE EL AGUA LIMPIA)

La *Ley sobre el Control Federal de la Contaminación del Agua*, también conocida como *Ley sobre el Agua Limpia* (CWS, por su sigla en inglés) (33 U.S.C. §, *et seq.*) fue establecida para restaurar y mantener la integridad biológica, física y química de las aguas de la nación. La Ley fijó el objetivo de eliminar la descarga de contaminantes en aguas navegables y en el ínterin de lograr una calidad de agua que cree las condiciones favorables para contribuir a la protección y propagación de peces, moluscos y vida silvestre, así como oportunidades para la recreación acuática. La CWA y sus enmiendas comprenden un conjunto complejo de programas y reglamentaciones para apoyar los fines de la Ley, incluyendo, entre otras cosas, la puesta en práctica de programas para la descarga proveniente de instalaciones y otras “fuentes”, limitaciones específicas a la descarga en el caso de ciertos contaminantes identificados o categorías de contaminantes, autorización para que los estados fijen normas cualitativas y cuantitativas sobre la calidad del agua de sus masas hídricas, y reglamentación de las operaciones de dragado y relleno.

Las definiciones de la Ley relativas a “contaminante”, “descarga” y “relleno” son suficientemente amplias para hacer que la Ley se aplique a la ubicación de arrecifes artificiales en el fondo del océano y a la construcción de rompeolas, y por ello es aplicable a dos de las alternativas de restauración preferenciales de los Fiduciarios. El Permiso Nacional # 32 del Cuerpo de Ejército permite a los Fiduciarios implementar las acciones de restauración en consonancia con un plan de restauración final que requeriría de otro modo un permiso de dragado y relleno individual. Los Fiduciarios coordinarán con la oficina del Cuerpo de Ingenieros del Ejército para asegurarse de que el Permiso Nacional # 32 se emita para proyectos de restauración aplicables.

6.5 VERTIMIENTO EN EL MAR – LEY SOBRE LA PROTECCIÓN, INVESTIGACIÓN Y SANTUARIOS MARINOS

Al igual que la Sección 404 de la *Ley sobre el Agua Limpia*, las secciones aplicables de la *Ley sobre Protección, Investigación y Santuarios Marinos* (MPRSA, por su sigla en inglés) (33 U.S.C. § 1401,

et seq.) prohibiendo el “vertido no reglamentado de material” en el océano se ha interpretado y aplicado ampliamente de modo que se aplica al proyecto de creación de arrecifes propuesto por los Fiduciarios, así como a la alternativa de restauración de hierbas marinas. El cumplimiento con las disposiciones de esta Ley requiere un permiso de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos; este permiso podría ser emitido después de que se haya determinado que el “vertido” no degradará o pondrá en peligro irrazonablemente la salud o bienestar humanos, el medio ambiente marino o el potencial económico. Entre los criterios considerados a la hora de emitir un permiso se encuentran la necesidad de verter un material determinado, los efectos sobre la salud y el bienestar humanos (según los valores económicos, estéticos y recreativos); efectos sobre los recursos pesqueros, costas y playas y la persistencia y permanencia de los efectos del vertido.

6.6 LEY SOBRE SEGURIDAD DE PUERTOS Y VÍAS ACUÁTICAS

Las disposiciones de la *Ley sobre Seguridad de Puertos y Vías Acuáticas* (33 U.S.C § 1221, *et seq.*) que rigen los requisitos operacionales y navegacionales, se aplicarán a ciertos aspectos del proyecto de creación de arrecifes artificiales dada la necesidad de desplegar y anclar barcasas de construcción y otras embarcaciones para implementar el proyecto. Los Fiduciarios consultarán con la Guardia Costanera en lo concerniente a los requisitos aplicables tales como notificaciones a los marinos y la necesidad de contar con permisos.

6.7 LEY SOBRE LA PRESERVACIÓN HISTÓRICA NACIONAL Y LEY SOBRE LA PROTECCIÓN DE RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

La Zona Histórica Nacional de San Juan fue creada según las disposiciones de la *Ley sobre Preservación Histórica Nacional* (16 U.S.C. § 470, *et seq.*) y las implementaciones de los proyectos propuestos de la Batería Flotante, el Paseo de la Costa y la estabilización de la costa se enmarcan en los propósitos amplios de la Ley para preservar y promover el uso y apreciación públicos de los Lugares Históricos Nacionales. *La Ley de Preservación Histórica Nacional* de 1966, enmendada, establece un programa para la preservación de propiedades históricas en toda la nación. La Sección 106 de la Ley de Preservación Histórica Nacional de 1996, enmendada, requiere que las agencias federales tengan en consideración los efectos de sus acciones sobre propiedades históricas, incluyendo las propiedades arqueológicas, arquitectónicas y las Propiedades Culturales Tradicionales. Asimismo requiere que las agencias federales consulten con los respectivos Oficiales Estatales de Preservación Histórica (SHPO) y los Oficiales Autóctonos de Preservación Histórica Tribal acerca de sus proyectos propuestos. Cuando no se puede alcanzar un consenso, la agencia federal debe implicar en el proceso de consulta al Consejo Asesor sobre Preservación Histórica. Esta Ley estableció el

Registro Nacional de Lugares Históricos y define los criterios para que un sitio sea declarado Lugar Histórico. Los Fiduciarios cumplirán con los requisitos fijados en la Sección 106 y consultarán con el Consejo Asesor sobre Preservación Histórica y el Oficial Estatal de Preservación Histórica.

La Ley de Protección de Recursos Arqueológicos, de 1979, (16 U.S.C § 470aa-mm) protege los recursos arqueológicos en terrenos públicos y bajo jurisdicción indígena. La Ley maximiza la mayor cooperación e intercambio de información entre las autoridades gubernamentales, la comunidad de arqueólogos y los particulares que tienen colecciones de recursos arqueológicos y datos obtenidos antes de la entrada en vigor de la Ley. Los individuos que deseen excavar o retirar cualquier recurso arqueológico situado en terrenos públicos o bajo jurisdicción indígena y realizar actividades asociadas con la excavación o remoción deben solicitar ante el administrador de tierras federales respectivo un permiso para llevar a cabo dicha actividad. Las personas que violen las prohibiciones de un permiso o de la Ley pudieran verse sometidas a sanciones civiles.

6.8 LEY SOBRE LOS NAUFRAGIOS ABANDONADOS, 1987

La Ley sobre los Naufragios Abandonados, de 1987, (43 U.S.C. § 2101-2106) establece los derechos de los Estados, el Distrito de Columbia, Puerto Rico, Guam, las Islas Vírgenes, Samoa Americana y las Islas Marianas Norteñas en ciertos naufragios abandonados. Los estados y otros gobiernos territoriales tienen responsabilidades administrativas con respecto a los naufragios cubiertos por la Ley y son instados por el gobierno federal a crear programas culturales centrados en la preservación histórica y la protección ambiental. Los naufragios localizados en tierras indígenas son la propiedad de la tribu indígena a la que pertenezcan dichas tierras.

6.9 LEY PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LOS SITIOS Y RECURSOS ARQUEOLÓGICOS SUMERGIDOS

La Ley para la Protección, Conservación y Estudio de los Sitios y Recursos Arqueológicos Sumergidos (1987) otorga a Puerto Rico la responsabilidad de administrar todos los sitios y recursos arqueológicos sumergidos en terreno y en aguas costeras bajo su jurisdicción como sitios de interés público. La ley crea el Consejo para la Conservación y Estudio de Sitios y Recursos Arqueológicos Sumergidos (Consejo), adjunto al Instituto de Cultura Puertorriqueña y es responsable de la protección y custodia de los recursos arqueológicos sumergidos. El Consejo tiene además la responsabilidad de promover la búsqueda para localizar, proteger, custodiar y recomendar la compra de sitios y recursos arqueológicos sumergidos de valor cultural, educacional y científico. El Consejo establece, actualiza y conserva un Registro de Sitios y Recursos Arqueológicos Sumergidos que

hayan sido declarados como de interés público y tiene el poder de conceder permisos para realizar estudios, explorar, excavar, recuperar o rescatar sitios arqueológicos sumergidos. El Consejo está facultado para imponer multas administrativas por actos considerados como violaciones de esta ley. (El Departamento de Estado del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y LEXIS-NEXIS de Puerto Rico, Inc. (Puerto Rico/Lexis-Nexis). 2005). Los Fiduciarios cumplirán con esta Ley al implementar los proyectos de restauración propuestos.

6.10 LEY DE ADMINISTRACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS MAGNUSON-STEVENSON (LEY MAGNUSON-STEVENSON)

La Ley Magnuson-Stevens (16 U.S.C. 1801 *et seq.*), enmendada y reautorizada por la *Ley de Recursos Pesqueros Sostenibles* (Ley Pública 104-297) estableció un programa para promover la protección de los hábitat pesqueros esenciales (EFH) a través del análisis de proyectos llevados a cabo bajo permisos y licencias federales u otras autoridades, que afecten o tengan el potencial de afectar tales hábitat. *La Ley Magnuson-Stevens* estipula la conservación y administración de los recursos pesqueros de la nación dentro de la Zona de Exclusividad Económica (desde la línea de aguas poco profundas de cada estado y el Estado Libre Asociado hasta un límite de 200 millas a partir de ese punto de base). El objetivo de la administración de recursos es alcanzar y mantener el rendimiento óptimo de las actividades pesqueras de Estados Unidos. La Ley también estableció un programa para promover la protección de hábitat esenciales de peces en el análisis de proyectos realizados bajo permisos y licencias federales, u de otras autoridades que afecten o tengan el potencial de afectar tales hábitat. El Servicio Nacional de Pesca Marina (NOAA Fisheries, por su sigla en inglés) es consultado con respecto a cada acción autorizada, financiada o emprendida, o propuesta para autorización, financiada o emprendida por tal agencia que pueda afectar adversamente cualquier hábitat pesquero esencial.

Las áreas en las cuales se planifica la restauración de arrecifes de coral han sido identificadas como hábitat esencial para especies de peces administradas por el Consejo de la Administración Pesquera del Caribe y para especies altamente migratorias administradas por NOAA Fisheries bajo el Plan de Administración Pesquera implementado por las autoridades federales.

Las especies administradas por el Consejo de Administración Pesquera del Caribe, para el cual el substrato de arena es un elemento esencial del hábitat de peces, incluyen las etapas juvenil y adulta del pargo gris (*Lutjanus griseus*), el pargo amarillo (*L. apodus*), el pargo criollo (*L. analis*), y la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*); el mero (*Epinephelus guttatus*), la guaseta (*E. fulvus*), y la cherna

criolla (*E. striatus*); el jolocho (*Malacanthus plumieri*); la colirrubia (*Haemulon plumieri*); la langosta espinosa o común (*Panulirus argus*); y el carrucho (*Strombus gigus*).

Asimismo se ha identificado en el área del proyecto un hábitat esencial de peces para las especies altamente migratorias de tiburón, tales como la gata (*Ginglymostoma cirratum*), la caconeta punta prieta (*Carcharhinus limbatus*), el limón o tiburón de arrecife (*C. perez*), la sarda (*C. leucas*), el *C. plumbeus*, el *Negaprion brevirostris*, y el cazón o tiburoncito (*Rhizoprionodon porosus*).

Estas especies utilizan áreas de arrecifes de fondo duro, fondos de arena y mar abierto para obtener su alimentación. Los Fiduciarios no creen que las alternativas de restauración preferenciales tengan repercusiones netas adversas sobre el hábitat esencial de peces según se designa en la Ley. Específicamente, sería de esperar que cualquiera de las alternativas de restauración de los arrecifes tenga un efecto positivo en crear, restaurar o conservar hábitat esenciales para peces. Una resolución al respecto se hará en conjunción con NOAA Fisheries y se incluirán los intercambios de correspondencia al respecto en el registro administrativo.

6.11 OTROS ESTATUTOS Y REGLAMENTACIONES DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO

Los Fiduciarios se asegurarán de que la planificación de la restauración y los proyectos cumplan con los siguientes estatutos y reglamentaciones del Estado Libre Asociado:

- Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes Coralinos de Puerto Rico (Ley 147 del 15 de julio de 1999)
- Ley sobre la Fauna y Flora Silvestres del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley 241 del 15 de agosto de 1999)
- Ley para la Conservación y Estudio de Sitios y Recursos Arqueológicos Sumergidos (Ley 10 del 7 de agosto de 1987)
- Ley sobre Política Pública para el Medio Ambiente de Puerto Rico (Ley 416 del 22 de septiembre de 2004)
- Reglamentación para Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Reg. 6766 del 11 de febrero de 2004)

7.0 LISTA DE PREPARADORES

7.1 REPRESENTANTES DE LOS FIDUCIARIOS

Sr. John Iliff, NOAA, SE Supervisor Regional, Centro de Restauración de NOAA
Sr. Jason Forman, NOAA, Oficina del Asesor Jurídico
Sra. Daphne Macfarlan, Especialista en restauración, Centro de Restauración de NOAA
Sra. Sean Meehan, Especialista en restauración, Centro de Restauración de NOAA
Sra. Tamara Whittington, Gerente del Programa de Restauración, Grupo de Respuesta Ambiental, Evaluación de Daños y Restauración, NPS
Sr. Joe Carriero, Gerente del Programa de Restauración, Grupo de Evaluación de Daños y Restauración, NPS
Dr. Craig Lilyestrom, Director, División de Recursos Marinos, DNER

7.2 ASISTENCIA TÉCNICA

Tetra Tech EM, Inc.
June B. Mire, Ph.D., Tetra Tech EM Inc., Ecólogo Principal, Gerente de proyecto
Mark Griswold, Tetra Tech EC, Inc., Vice gerente de Proyecto

8.0 REFERENCIAS

- Bodge, K.R. 1995. Engineering Summary Report: Structural Restoration of The Maitland and Elpis Grounding Site. Olsen Associates, Inc. (Maitland units). (Informe Resumen de Ingeniería: Restauración Estructural del sitio de la Encalladura The Maitland y Elpis. Olsen Associates, Inc. (Unidades de Maitland)
- Caribbean Stranding Network. 1994. Preliminary Mortality Assessment, Rescue and Rehabilitation of Wildlife Affected from the Barge Morris J. Berman Oil Spill, San Juan Puerto Rico. (Evaluación Preliminar de la Mortalidad, Rescate y Rehabilitación de la Fauna y la Flora Silvestres Afectadas por el Derrame de la Barcaza Morris J. Berman, San Juan Puerto Rico).
- Glauco A. Rivera & Associates. 2003. Marine biological assessment: Epibenthic and fish communities. Project: SMITCOMS/SMPR-1 fiber optic submarine cable system. 50 pages. (Evaluación biológico-marina: Comunidades epibénticas y de peces. Proyecto SMITCOMS/SMPR-1 sistema de cable submarino óptico. 50 páginas).
- Hudson, J. H., and B. Goodwin. 1995. Morris J. Berman grounding site, Punta Escambron, Puerto Rico. Damage assessment information report; site evaluation and recommendations. National Oceanic and Atmospheric Administration. 15 pages. (Sitio donde encalló la embarcación Morris J. Berman, Punta Escambrón, Puerto Rico. Informe sobre la evaluación de los daños; evaluación del sitio y recomendaciones. Administración Nacional de los Océanos y de la Atmósfera. 15 páginas).
- Kaye, C. A. 1959. Shoreline features and Quaternary shoreline changes, Puerto Rico. Geological Survey Professional Paper 317-B. pp. 49-140 (Características de la costa y cambios cuaternarios en la costa, Puerto Rico. Documento Profesional sobre Estudio Geológico 317 B. Páginas 49 a 140).
- Krushensky, R. D., and J. H. Schellekens. 2001. "Geology of Puerto Rico." In: Geology, geochemistry, geophysics, mineral occurrences, and mineral resources assessment for the Commonwealth of Puerto Rico. Edited by W. J. Bawiec. U.S. Geological Survey. Open-File Report 98-38, Washington, D.C. ("Geología de Puerto Rico". En: Geología, geoquímica, geofísica, vetas minerales y evaluación de recursos minerales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Editado por W.J. Bawiec. U.S. Geological Survey. Informe de Expediente Abierto 98-38, Washingto D.C.)
- Marine Resources, Inc. (MRI). 2005. Hábitat Suitability Analysis: Compensation for Injured Reef in Support of Restoration Planning for the Berman Oil Spill, San Juan, Puerto Rico. Prepared for NOAA under contract to Tetra Tech; Contract No. WC133F-04-CQ-003; Task Order No. 0008. August. (Análisis de Idoneidad del Hábitat: Compensación por Daños al Arrecife en Apoyo de la Planificación de la Restauración en el Caso del Derrame de Petróleo del Berman, San Juan, Puerto Rico. Preparado por NOAA bajo contrato de Tetra Tech; Contrato Nr. WC133F-04-CQ-003; Orden de Tarea Nr. 0008. Agosto.)
- Mignucci-Giannoni, A. A. 1999. "Assessment and rehabilitation of wildlife affected by an oil spill in Puerto Rico." *Environmental Pollution*. 104:323-333. ("Evaluación y rehabilitación de la fauna y la flora silvestres afectadas por un derrame de petróleo en Puerto Rico". *Contaminación Ambiental*. 104:323-333.)

- Morelock, J. 1978. Shoreline of Puerto Rico. Coastal Zone Management Program, Department of Natural Resources, Commonwealth of Puerto Rico. (Costa de Puerto Rico. Programa de Ordenación de la Zona Costera, Departamento de Recursos Naturales, Mancomunidad de Puerto Rico.)
- Sheehy, D.J. and S.F. Vik. 1992. "Developing Prefabricated Reefs: An Ecological Engineering Approach." In: *Restoring the Nation's Marine Environment*. Edited by G.W. Thayer. Maryland Sea Grant, College Park, MD. (Waffle-Crete Unit). ("Creación de Arrecifes Prefabricados: Un Enfoque de Ingeniería Ecológica". En: Restaurando el Medio Ambiente Marino de la Nación. Editado por G.W. Thayer. Maryland Sea Grant, College Park, MD. (Waffle-Crete Unit).
- U.S. Army Corps of Engineers. 1979. Environmental Assessment, San Juan National Historic Site Restorative and Protective Works. Jacksonville District. (Evaluación Ambiental, Trabajos de Protección y de Restauración de la Zona Histórica Nacional de San Juan.